Appel à Projet « Innovation et changements de pratiques : micropolluants des eaux urbaines »
avec le soutien de :

REGARD

REduction et Gestion des micropolluAnts sur la métropole borDelaise

LOT 1 : CARACTERISATION DES SUBSTANCES ET DES IMPACTS

TACHE 1.2 DESCRIPTION DES SOURCES ET INVENTAIRE DES LEVIERS D'ACTION

Etude de la source Domestique

Version définitive
Novembre 2019

Auteurs : J. Barrault, E. Causse, C. Domenc, F. Delerue, ML. Félonneau, S. Gombert-Courvoisier, SJ. Krieger, F. Ribeyre, G. Rioche

REGARD

Livrable de la tâche 1.2.3.

Source domestique

Décembre 2016

Auteurs : Barrault Julia, Causse Elsa, Domenc Céline, Delerue Florian, Félonneau Marie-Line, Gombert-Courvoisier Sandrine, Krieger Sarah-Jane, Ribeyre Francis, Rioche Geoffrey

Porteur de tâche : UMR PASSAGES (ex UMR ADESS)

Sommaire

SOMMAIRE **5**

LA SOURCE DOMESTIQUE **7**

PARTIE 1. LE LIVING LAB **10**

1. CONCEPTION DE L'OUTIL LIVING LAB 10
1.1. Méthodologie de travail *10*
1.1.1. Nouvelle forme de participation citoyenne 10
1.1.2. Choix du lieu 11
1.1.3. Groupe de travail 13
1.1.4. Élaboration du cahier des charges 13
1.2. L'outil et ses ambassadeurs *15*
1.2.1. Description des outils 15
1.2.1.1. L'application numérique : le quiz 15
1.2.1.2. Le jeu de cartes interactif 18
1.2.2. Les animateurs 19
1.3. Les animations *19*
1.3.1. Au Living Lab à Cap Sciences 19
1.3.2. Tests dans d'autres cadres que celui prévu 21
1.3.3. Collecte des données 22
2. BILAN 22
2.1. Bilan des ateliers *23*
2.1.1. Fréquentation 23
2.1.2. Points positifs 23
2.1.3. Difficultés rencontrées 24
2.2. Résultats *24*
2.2.1. Résultats du quiz numérique 24
Question 1. 25
Question 2. 27
Question 3. 28
Question 4. 29
2.2.2. Résultats concernant les leviers d'action 31
2.3. Suites envisagées *37*
2.3.1. Le projet initial 37
2.3.2. Autres pistes d'évolution 38
2.3.3. Adaptations nécessaires 38
2.4. Le lien entre le Living Lab et l'enquête populationnelle *39*

PARTIE 2. L'ENQUETE POPULATIONNELLE **40**

1. STRUCTURE DU QUESTIONNAIRE 41
2. ANALYSE DESCRIPTIVE DES RESULTATS 42
2.1. Caractérisation de l'échantillon *42*
2.2. Connaissances et représentations des micropolluants et de leurs sources *43*
2.2.1. Les « micropolluants » 43
2.2.2. Le petit cycle de l'eau 45
2.2.3. Quelles sont les sources de micropolluants et les activités qui contribuent le plus à la pollution des milieux aquatiques ? 46
2.3. Les pratiques du quotidien comme sources de micropolluants *50*
2.3.1. La douche 50

2.3.2. L'entretien du linge 51
2.3.3. L'entretien du véhicule 53
2.3.4. Le traitement des animaux domestiques 54
2.3.5. L'usage d'insecticides 55
2.3.6. La prise de médicaments 56
2.4. Micropolluants et impacts 57
2.4.1. Perturbation des milieux aquatiques 57
2.4.2. Impacts sur la santé 58
3. QUELS SONT LES LIENS ENTRE LES ITEMS ? 59
3.1. Proposition de scores composites 60
3.1.1. Représentations 60
3.1.2. Comportements pro-environnementaux 61
3.1.3. Score d'engagement pro-environnemental 61
3.1.4. Score d'attitude pro-environnementale 62
3.2. Prédicteurs des représentations et des comportements pro-environnementaux 62
3.2.1. Quels sont les prédicteurs des scores de représentations, de comportement et d'engagement ? 62
3.2.2. Biais de conformité de soi 63
3.3. Impact des variables sociodémographiques 64
3.4. Conclusion concernant l'analyse statistique 64
4. POUR AGIR … 65
4.1. Actions et comportements individuels 65
4.2. Actions collectives 67

PARTIE 3. CONNAISSANCES DE LA SOURCE DOMESTIQUE 70

1. BILAN METHODOLOGIQUE AU REGARD DES OBJECTIFS VISES 70
2. PISTES D'ACTIONS POUR REDUIRE LES EMISSIONS DE MICROPOLLUANTS 71
2.1. Le devenir des eaux usées 71
2.2. Les vecteurs de contamination des milieux aquatiques 72
2.3. La présence des micropolluants dans les produits domestiques 73
2.4. Quelles incidences des produits domestiques sur les milieux aquatiques ? 73
2.5. L'appropriation des leviers d'actions 75
2.6. De la responsabilité au devoir d'agir 76
2.7. La norme pro-environnementale 77
2.8. Les profils de répondants comme variable explicative 77
3. QUELS LEVIERS D'ACTION PRECONISER ? 77

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 79

TABLE DES FIGURES 81

TABLE DES TABLEAUX 83

ANNEXES 84

ANNEXE 1 : ILLUSTRATIONS DU QUIZ. CAPTURES D'ECRAN 85
ANNEXE 2 : BOOK DE L'ANIMATEUR DU LIVING LAB DU PROJET REGARD 87
ANNEXE 3. TABLEAUX RESTITUANT LES LEVIERS D'ACTION TRANSMIS AU RESPONSABLE DE SOUS-TACHE 131
ANNEXE 4 : ELEMENTS METHODOLOGIQUES CONCERNANT L'ENQUETE QUANTITATIVE 140
ANNEXE 5 : QUESTIONNAIRE ENQUETE POPULATIONNELLE REGARD 142

La source Domestique

Le projet REGARD « REduction et Gestion des micropolluAnts sur le territoiRe BorDelais » vise à étudier les micropolluants, de manière globale et intégrée, par la caractérisation des sources, des niveaux de concentration et des impacts sur les milieux aquatiques afin de hiérarchiser les risques et aider la collectivité à définir la meilleure stratégie de gestion territoriale. La caractérisation de la source domestique s'inscrit dans le lot 1 et plus particulièrement dans la tâche 1.2 « Connaissance des sources et identification des leviers d'action », organisée en 5 sous tâches :

- 1.2.1. Enjeux organisationnels, sociétaux et politiques
- 1.2.2. Source pluviale
- **1.2.3. Source domestique**
- 1.2.4. Source industrielle
- 1.2.5. Source hospitalière

La tâche 1.2 a pour objectif de caractériser les sources à l'origine des micropolluants, à partir de différents outils relevant majoritairement des disciplines issues des sciences humaines et sociales, pour identifier des leviers d'action et des freins, et pouvoir proposer des solutions organisationnelles, comportementales, techniques, réglementaires ou sociétales pour en réduire les émissions.

La source domestique correspond à l'ensemble des pratiques domestiques et comportements du quotidien relevant de différents postes de consommation (l'hygiène, la santé, l'équipement et l'entretien du logement, l'entretien du jardin, le soin aux animaux domestiques, l'habillement, les transports…) qui, par l'utilisation de certains produits, contribuent au rejet de nombreuses substances dans les eaux usées et dans certains cas, dans les eaux pluviales. Or, la consommation des ménages évolue fortement en fonction des modifications des modes de vie, de la réglementation et de la mise sur le marché de nouveaux produits, ainsi que de l'émergence d'exigences de la part de certains consommateurs. Ainsi, des dizaines de produits différents sont utilisés chaque jour par les ménages, composés de nombreuses molécules chimiques qui peuvent avoir des impacts sur la santé et l'environnement. Le nombre de ménages (1 million d'habitants attendu pour 2030 dans la Métropole bordelaise) ainsi que la diversité des ceux-ci en termes d'organisation et de pratiques contribue au rejet de centaines de substances actives dans les réseaux de collecte.

Ainsi, l'objectif de cette sous-tâche est de caractériser la diversité des pratiques et des produits utilisés pour proposer des leviers d'action. Mais quels liens les individus font-ils entre leurs pratiques quotidiennes et la qualité des milieux aquatiques ? Quelles sont leurs connaissances et leurs représentations sur les micropolluants et les impacts de ces derniers sur les milieux aquatiques ? Une caractérisation des connaissances et des représentations du grand public est donc également indispensable pour pouvoir proposer des solutions de réduction non seulement réalistes, mais également comprises par les populations. Enfin, des solutions co-construites seront plus facilement appropriables par les individus.

Une des spécificités et des difficultés rencontrées sur la problématique des micropolluants est qu'ils apparaissent comme un objet de représentations sociales émergent, qui est encore en formation. Pour qu'un objet soit considéré comme un objet de représentation sociale, il faut qu'il soit consensuel, avec

une vision partagée, ce qui n'est pas encore le cas des micropolluants qui sont encore largement méconnus en dehors des sphères d'experts.

Mais pourquoi s'intéresser d'abord aux représentations sociales alors qu'on cherche à comprendre et agir sur les comportements ? Les représentations sociales sont un système d'interprétation du monde : elles rendent compte de la manière dont l'individu interprète la réalité à laquelle il est confronté. Elles sont, en cela, un moyen d'information et de développement des attitudes vis-à-vis de l'objet de la représentation. Jodelet (1989) les définit plus précisément comme *« une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social »*. Finalement, le concept de représentation sociale permet de mieux comprendre les individus et les groupes en analysant la façon dont ils se représentent eux-mêmes, les autres et le monde.

Le lien entre connaissances[1] et représentations[2] d'une part, et comportements d'autre part est donc complexe (Figure 1). Intuitivement, on imagine que les représentations guident les comportements mais il se peut également que les comportements orientent et réorganisent les représentations, connaissances et croyances. On parle alors, en psychologie sociale, d'engendrement mutuel.

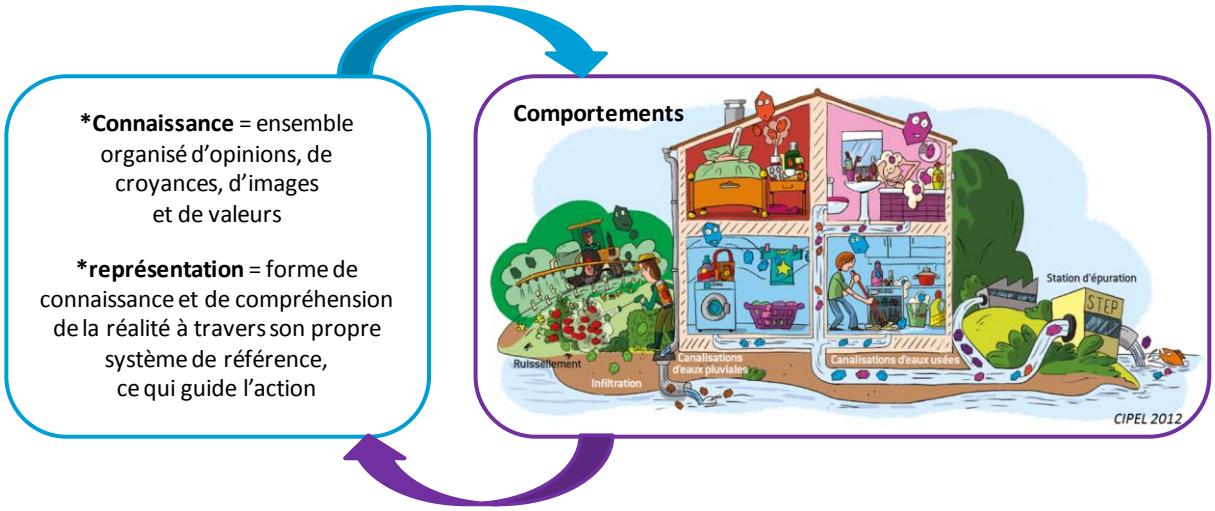


Figure 1. Intérêts de la mise en évidence des liens entre connaissances, représentations et comportements pour proposer des solutions de réduction des émissions domestiques de micropolluants

Prenant en compte ces différents éléments, la caractérisation de la source domestique est appréhendée avec deux types d'outils de participation citoyenne :

1. Un Living Lab caractérisé par un quiz et un jeu de cartes interactif, mené à Cap Sciences de décembre 2015 à mai 2016, qui a permis de sensibiliser 250 participants environ ;
2. Une enquête populationnelle, proposée en format numérique de mars à septembre 2016, qui a obtenu le retour de 1081 répondants.

Ces deux outils répondent à un double objectif : i) informer et sensibiliser le grand public sur la problématique des micropolluants, et ii) connaître les pratiques des individus, recueillir de

[1] Connaissances : ensemble organisé d'opinions, de croyances, d'images et de valeurs.

[2] Représentations : forme de connaissance et de compréhension de la réalité à travers son propre système de référence, ce qui guide l'action.

l'information et comprendre leurs motivations. De plus, le Living Lab permet la concertation, l'échange et la co-construction autour de cet enjeu de pollution de l'eau.

Partie 1. Le Living Lab

L'objectif principal du Living Lab est d'engager les publics dès la première année dans le projet REGARD, de réduire la distance entre la recherche scientifique et les citoyens afin que ceux-ci en appréhendent mieux les enjeux. Aussi, la source domestique des micropolluants étant un des axes de recherche du projet, il est d'autant plus légitime d'intégrer les citoyens dans le programme dès la phase de compréhension de cette source.

L'enjeu est alors de concevoir un atelier qui leur donne la parole et les positionne comme acteurs dans le projet. Mais ce rôle doit être porteur de sens non seulement pour le programme de recherche mais aussi pour eux-mêmes. Il s'agit donc de travailler l'atelier sur les différents axes suivants :

- Sensibiliser le grand public sur le sujet de la pollution aquatique et des micropolluants ;
- Appréhender la diversité des connaissances et représentations de celui-ci sur les micropolluants et leurs impacts sur les milieux aquatiques et la santé humaine ;
- Mieux connaître les pratiques et usages domestiques des individus potentiellement sources de rejet de micropolluants dans le milieu naturel ;
- Identifier des leviers d'action pour réduire les émissions domestiques de micropolluants ;
- Valoriser cette participation citoyenne.

1. Conception de l'outil Living Lab

1.1. Méthodologie de travail

1.1.1. Nouvelle forme de participation citoyenne

L'apport des citoyens à la connaissance scientifique est aujourd'hui reconnu. En effet, les sciences participatives se développent et deviennent même indispensables dans certains domaines. C'est le cas notamment des nombreux programmes développés autour de la biodiversité en France et à l'étranger comme le précise le rapport remis à la Ministre de l'Écologie en janvier 2012 « L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité (Bœuf *et al.,* 2012).

Les sciences participatives permettent de récolter une grande quantité de données, travail que les chercheurs n'auraient pas pu réaliser seuls dans un temps imparti, ou encore d'ouvrir sur des voies jusqu'alors inexpérimentées. Le plus souvent, elles reposent sur un trinôme : un organisme de recherche qui élabore les protocoles et analyse les données, une association qui assure le déploiement et l'animation du programme et, les participants volontaires.

Souvent ces programmes, au-delà de la partie recherche et collecte de données, sont dotés d'actions à forte valeur pédagogique.

Ces dernières années, un vocabulaire varié essaye de définir ce mode de participation actif de la part de citoyens. On parle alors de science participative, mais aussi de science citoyenne ou encore de science collaborative avec des frontières qui peuvent sembler floues à première vue entre les trois :

- Les **sciences participatives** reposent sur un choix initial du sujet par l'organisme de recherche qui propose et analyse les données issues du protocole qu'il a lui-même mis en place ;
- Les **sciences citoyennes** peuvent émerger à partir d'une initiative individuelle ou collective, déconnectée d'un organisme de recherche, suite à laquelle l'analyse des données passe par une diffusion et validation par les pairs ;
- Les **sciences collaboratives** développent un véritable partenariat entre le chercheur et les producteurs de données (les citoyens) ; elles vont au-delà des sciences participatives. En plus d'avoir établi et validé le protocole, le chercheur doit interpréter régulièrement les données, s'autorise à faire évoluer celui-ci en fonction des retours. Il travaille sur une réciprocité de l'information qui enrichit le programme de recherche.

A ces trois, s'ajoute l'apparition et le développement des **Living Lab** dans le monde de la culture scientifique, de l'innovation et de la participation citoyenne. Au-delà du lieu en lui-même où se déroule l'action, c'est aussi un concept qui le caractérise. Le MIT introduit déjà cette notion dans les années 90 aux États-Unis comme un ensemble d'experts multidisciplinaires qui développent, déploient et testent, en environnement réel ou réaliste, de nouvelles technologies et stratégies en réponse aux transformations de notre monde.

En 2006, le concept arrive en Europe et le réseau ENoLL (European Network of Living Labs) fédère les acteurs de « l'innovation ouverte » des Living Labs. Un Living Lab regroupe alors des acteurs publics, privés, des entreprises, des associations, ou des acteurs individuels dans l'objectif de tester dans des conditions réelles, des services, des outils ou des usages nouveaux dont la valeur est reconnue par le marché. L'innovation ne passe plus par une approche classique (recherche en laboratoires, R&D, puis développement industriel), mais de plus en plus par les usages. La coopération entre des collectivités locales, des entreprises, des laboratoires de recherche, ainsi que des utilisateurs potentiels favorise la culture ouverte et l'engagement des utilisateurs dès le début de la conception. (*Réf. ENoLL www.openlinvinglabs.eu // Qu'est-ce qu'un Living Lab ? Umvelt, Montréal in vivo).*

La finalité d'une telle démarche est la recherche d'améliorations pour l'individu pouvant se situer dans des domaines très divers allant de l'urbanisme et au cadre de vie ou de la santé à l'environnement. Cette démarche devient novatrice par le fait qu'elle s'appuie dorénavant sur une recherche portée par l'usager et non plus uniquement centrée vers l'usager.

Ces programmes offrent ainsi à la société civile l'opportunité de contribuer, aux côtés des scientifiques, à la recherche et en une meilleure connaissance du monde qui nous entoure afin d'envisager une mise en place de mesures adaptées et durables en matière d'environnement et de micropolluants par exemple pour le sujet qui nous importe ici. Qu'on les nomme sciences participatives, sciences collaboratives ou Living Lab, ces méthodes auront pour finalité de rapprocher chercheurs, collectivités, associations et citoyens dans des objectifs partagés de connaissances et de préservation de la qualité des milieux naturels humides et de réduction des micropolluants.

1.1.2. Choix du lieu

Le projet REGARD s'inscrit donc dans un programme de sciences participatives et collaboratives. La multiplicité des équipes engagées, l'ampleur du programme et le type d'actions pressenties ont poussé le consortium à envisager cette relation entre « le chercheur » et « les citoyens » par l'intermédiaire d'un professionnel de la médiation scientifique « Cap Sciences », déjà partenaire de longue date avec

SUEZ sur les sujets de médiation scientifique sur ce territoire. Le centre de culture scientifique, technique et industrielle situé à Bordeaux s'est doté d'un Living Lab suite aux expérimentations faites dans le cadre du programme Inmédiats.

En effet, Cap Sciences, avec cinq autres centres de culture scientifique français, a mené un programme de recherche et développement en médiation scientifique « Innovation – Médiation – Territoire » au sein du consortium Inmédiats. Dans ce programme les concepts des Living Labs et de participation citoyenne ont été largement étudiés. Le Living Lab se définit alors comme un laboratoire vivant, un espace permettant de tester à une échelle « grandeur nature » des services, des outils ou des usages nouveaux confrontés à différents panels d'usagers. L'objectif est de sortir la recherche des laboratoires pour l'amener dans la vie de tous les jours, au plus proche des citoyens. Cette démarche vise à créer une nouvelle relation à l'innovation impliquant les utilisateurs dès le début de la conception ou dans l'amélioration de produits, méthodes ou services (Inmédiats, 2014).

On retrouve dans le programme Inmédiats, les enjeux énoncés plus haut par le réseau ENoLL et les expérimentations ont porté sur les 4 phases essentielles d'un Living lab :

- **La co-création** : co-conception avec les publics/utilisateurs ;
- **L'exploration** : découverte des usages émergents, des comportements et des opportunités ;
- **L'expérimentation** : mise en œuvre de scénarii auprès des utilisateurs ;
- **L'évaluation** : évaluation des concepts, produits et services, selon la diversité de critères propres aux Living Labs pouvant ramener à une phase de co-création.

Les centres de sciences sont particulièrement adaptés à ce type de rencontre science/public. À leur image, Cap Sciences accueille quotidiennement un public varié, développe des actions de médiation et de sensibilisation scientifique et entretient un questionnement sur des sujets de sciences avec son public. Étendre alors ces missions de médiation scientifique dans un lieu dédié plus particulièrement à l'initiative et l'innovation tel que les Livings Labs paraît évident. Cap Sciences ouvre alors un Living Lab dans lequel peuvent se développer des projets sciences participatives, citoyennes et collectives.

C'est dans ce contexte que le projet REGARD prend forme au « 127° »[3] , Living Lab de Cap Sciences. Le public cible du programme de recherche REGARD converge avec le public du centre de sciences situé sur les quais de Bordeaux. C'est un lieu reconnu du public, facile d'accès et largement fréquenté par les familles de la Métropole Bordelaise. Le « 127° », naissant, cherche également à attirer un public curieux qui s'intéresse aux questions d'innovation, d'économie créative et de sciences participatives.

La présentation des ateliers REGARD à Cap Sciences se doit de faciliter les échanges entre public et scientifiques, sensibiliser le public sur le sujet des micropolluants et donner de la valeur aux données et productions co-construites. Il faut noter également que cette forme d'implication d'un centre de sciences dans un tel projet est très innovant et suffisamment rare pour être souligné. Il ne s'agit pas ici de valoriser des résultats de la recherche, mais bien d'animer et de dynamiser la relation, de travailler avec les publics dès le début du projet et sur le long terme avec des outils adaptés.

[3] « 127° » a été retenu comme nom pour le Living Lab en référence à la position humaine « zéro gravité », où l'angle entre le buste et les hanches varient entre 125 et 131°, définie par les scientifiques de la NASA, comme la plus détendue (cf. http://inmediats.fr/retour-dexperience-cest-quoi-127-un-angle-ou-une-temperature/).

1.1.3. Groupe de travail

Afin de mettre en place cet atelier et développer cette participation de volontaires, un protocole simple et accessible mais répondant aux enjeux scientifiques posés a dû être imaginé. Ce n'est que dans l'interdisciplinarité et la complémentarité d'expertises des personnes mobilisées que celui-ci a pu voir le jour.

Fort de la richesse des spécialités présentes dans le consortium REGARD, nous avons réuni différentes compétences et expertises autour d'un groupe de travail interdisciplinaire mêlant des chercheurs de différentes disciplines ainsi que des médiateurs.

Présentation du groupe de travail :

- Julia Barrault, sociologue, responsable du pôle Acteurs et Usagers de l'eau, SUEZ, LyRE, Eau France
- Marion-Justine Capdeville, ingénieur grand cycle de l'eau, chargée de projet REGARD, SUEZ, LyRE, Eau France
- Elsa Causse, maître de conférences en psychologie sociale de l'environnement, Université de Nîmes, EA 7352 CHROME
- Mélodie Chambolle, directrice adjointe, SUEZ, LyRE, Eau France
- Florian Delerue, maître de conférences en écologie/écologie humaine, ENSEGID – Bordeaux INP, EA 4592 Géoressources et Environnement
- Céline Domenc, directrice Médiation et conception, Cap Sciences
- Marie-Line Félonneau, maître de conférences HDR en psychologie sociale de l'environnement, Université de Bordeaux, EA 4139 Laboratoire de Psychologie
- Sandrine Gombert-Courvoisier, maître de conférences en écologie/écologie humaine, ENSEGID – Bordeaux INP, UMR Passages
- Didier Laval, expert Living Lab et atelier de créativité, Cap Sciences
- Francis Ribeyre, professeur émérite en écologie humaine, ENSEGID – Bordeaux INP, UMR Passages

Plusieurs réunions, échanges de points de vue sur les objectifs et la mise en œuvre du protocole ont été nécessaires. Il a fallu allier la rigueur scientifique nécessaire pour adapter le protocole à la réalité du terrain et à ce que l'on peut attendre du grand public pour co-construire l'atelier. Il s'agissait, enfin d'élaborer les meilleurs outils pour collecter les données souhaitées. Grâce à ces échanges, aux différences de positionnement et de points de vue des différents acteurs et de la démarche partenariale engagée (avant même d'être proposée aux publics), nous avons pu établir un cahier des charges répondant à nos enjeux alors partagés.

1.1.4. Élaboration du cahier des charges

Pour rappel l'objectif de l'atelier Living Lab est de :

- Sensibiliser le grand public sur le sujet de la pollution aquatique et des micropolluants ;

- Appréhender la diversité des connaissances et des représentations sur les micropolluants et leurs impacts sur les milieux aquatiques et la santé humaine ;
- Mieux connaître les pratiques et usages domestiques des individus potentiellement sources de rejet de micropolluants dans le milieu naturel ;
- Identifier des leviers d'action pour réduire les émissions domestiques de micropolluants.

Pour établir le cahier des charges de cet atelier, nous sommes partis à la fois des attentes quant aux données exploitables à récolter et de la connaissance que nous avons du public dans les centres de sciences et d'expériences précédentes de participation au sein d'ateliers Living Lab.

La question des micropolluants dans les milieux aquatiques n'est pas une thématique couramment évoquée par le grand public, il faut donc adopter un langage accessible à tous. Nous avons décidé de sonder les connaissances et représentations au sujet du petit cycle de l'eau, puis de la pollution pour aboutir enfin aux micropolluants. Ceci pour nous permettre de mieux appréhender les représentations initiales des participants et mieux orienter la suite du programme REGARD. Nous avons porté une attention particulière à la terminologie employée pour parler des micropolluants, des produits et des impacts. Il était nécessaire d'être le plus juste possible sans générer pour autant trop d'angoisses ou de culpabilité vis-à-vis du sujet auprès d'un public hyper-sollicité et parfois saturé d'informations sur la protection de l'environnement.

Le public peut se lasser rapidement et se désinvestir d'une activité. Pour éviter cela nous devons d'une part, le rendre actif : chaque participant doit réaliser lui-même une action concrète. D'autre part, il faut que l'expérience soit relativement rapide et non–rébarbative. L'outil développé doit alors présenter des interactions ludiques, illustrées, variées et comporter un nombre d'étapes raisonnables. C'est par rapport à ces contraintes que nous avons décidé de recueillir des données plus précises et plus complètes *via* l'enquête populationnelle. Les exemples de consommation domestiques et d'usages de produits pouvant contenir des micropolluants ayant un impact sur les milieux aquatiques seront réduits au nombre de cinq dans l'atelier.

Compte tenu de ces généralités d'usages en médiation et des objectifs de l'atelier nous avons conçu une animation en deux parties :

- La première, **le quiz**, utilise une application numérique sur tablette tactile. Ludique et interactive, elle permet à chaque participant de répondre à des questions sur ses connaissances autour du sujet, de donner son avis personnel sur certaines pratiques et usages de l'eau. Ceci permet de répondre aux trois premiers objectifs ;
- La seconde, **un jeu de cartes interactif,** répondant essentiellement au dernier objectif (identification de leviers d'action), utilise les ressorts de l'atelier de créativité. On opère alors un changement de posture du public, ce qui permet de créer une rupture et de redynamiser l'activité. On est dans un autre rythme et autre format de médiation, dans une activité de groupe. Les participants peuvent débattre, co-construire avec les autres visiteurs. Pour ce faire un jeu de cartes a été spécialement conçu. Il est un véritable atout, support d'aide à réflexion.

En plus des contraintes établies dans le cahier des charges, un *storyboard* reprenant l'ensemble des questions que l'on souhaite poser au public, page par page, en y intégrant l'ergonomie nécessaire (la position des boutons et la navigation numérique souhaitée) est donné au développeur.

En parallèle des développements numériques, une charte graphique est élaborée. Elle décrit le style des supports, détaille les polices de caractères, les couleurs utilisées... Elle propose également des créations graphiques, pictogrammes et schémas qui seront proposées pour illustrer les questions dans l'application numériques et le jeu de cartes.

Pour finir, le cahier des charges et le *storyboard* présentent le mode de restitution des données. Deux niveaux de restitution sont mis en jeu. Le premier présente les réponses des participants sous forme de data-visualisation directement dans l'application. L'objectif est de donner au public un premier traitement des données qui leur permet de situer leurs réponses parmi l'ensemble des répondants et d'échanger avec l'animateur sur ces résultats. La data-visualisation permet de discuter en groupe des résultats obtenus, elle permet alors de faire une sensibilisation plus poussée sur le sujet mais aussi de revenir sur les enjeux des sciences participatives, de valoriser les données du public et de présenter leur importance dans le travail de recherche qui sera mené par la suite.

Le deuxième niveau de restitution sera le mode de collecte des données brutes exploitables par l'équipe de recherche. Plus complète et complexe cette restitution doit permettre un traitement statistique et une analyse plus poussée.

1.2. L'outil et ses ambassadeurs

1.2.1. Description des outils

1.2.1.1. L'application numérique : le quiz

L'application numérique est composée de 2 étapes : les réponses aux quatre questions du quiz puis la data-visualisation des réponses de chacune des questions. Après une page d'accueil (Figure 2) présentant très succinctement le programme, les visiteurs avancent à leur rythme dans le questionnaire du quiz (Annexe 1).

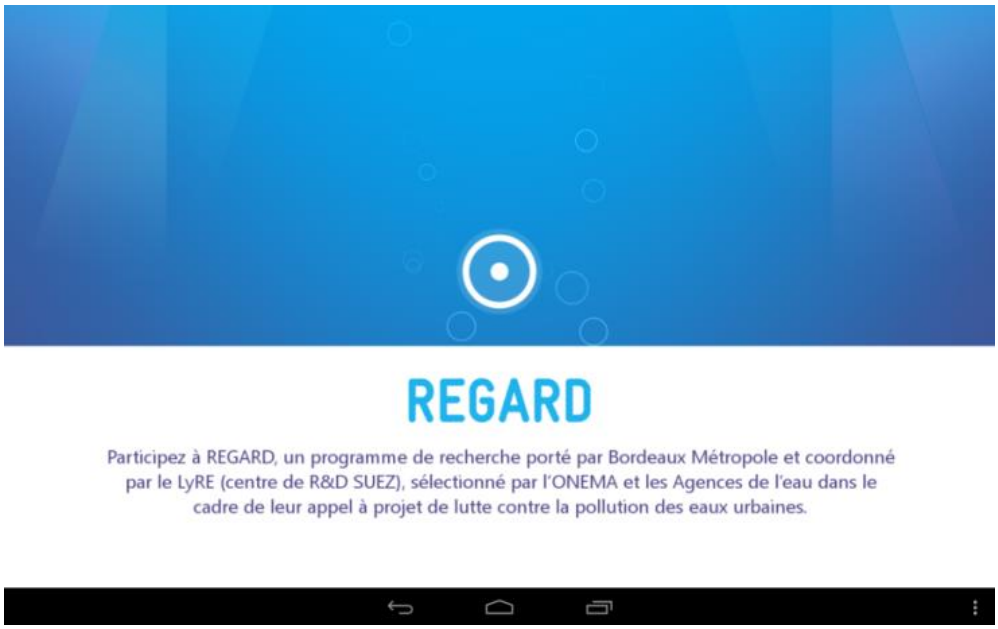


Figure 2. Écran d'accueil de l'application

Voici les questions proposées au fil des pages :

Thème 1 :

- Q1 : Prendre une douche. À votre avis, cette action peut-elle perturber la qualité de l'air ? De l'eau ? De la santé humaine ? [4]
- Q2 : Traiter son animal domestique contre les puces. À votre avis, cette action peut-elle perturber la qualité de l'air ? De l'eau ? De la santé humaine ?
- Q3 : Se soigner avec des médicaments. À votre avis, cette action peut-elle perturber la qualité de l'air ? De l'eau ? De la santé humaine ?
- Q4 : Utiliser une voiture. À votre avis, cette action peut-elle perturber la qualité de l'air ? De l'eau ? De la santé humaine ?

L'objectif des quatre questions de ce premier thème est d'appréhender les représentations concernant les impacts de quatre activités du quotidien (se doucher, traiter son animal domestique contre les indésirables, se soigner et utiliser sa voiture) sur l'eau, sur l'air et sur la santé humaine. L'idée est de voir comment les individus se représentent le lien entre leurs usages domestiques et les impacts sur les milieux et la santé. Le fait de ne pas aborder uniquement l'impact sur le milieu aquatique. Le fait d'aborder plusieurs types d'impact (sur l'air, l'eau, la santé humaine) permet d'une part, de rendre moins visibles nos objectifs de recherche centrés sur l'eau et d'autre part, d'accéder, dans une perspective comparative, à la représentation des impacts sur l'eau relativement à celles des impacts sur l'air et la santé humaine.

Par ailleurs, nous avons également choisi de ne pas utiliser le verbe « impacter », qui peut signifier pour les gens des impacts négatifs comme positifs, et qui en outre dérive d'un anglicisme pour cette acception. Pour que tous les répondants comprennent les questions de la même façon, nous avons préféré utiliser le terme « perturber », qui nous semble moins ambigu.

Thème 2 :

- Q1 : Quand les eaux usées quittent votre maison, où vont-elles ? Sélectionner le ou les schéma(s) qui vous semble(nt) juste(s). Propositions illustrées :
  - l'eau usée va de la maison jusqu'au cours d'eau ;
  - l'eau usée va de la maison vers une station de traitement des eaux usées puis jusqu'au cours d'eau ;
  - l'eau usée va dans une station de traitement des eaux usées puis retourne à la maison.
- Q2 : Quand il pleut, l'eau ruisselle sur votre toit. Où va-t-elle ensuite ? Sélectionner le ou les schéma(s) qui vous semble(nt) juste(s). Propositions illustrées :
  - l'eau de pluie s'infiltre dans le sol du jardin jusqu'au cours d'eau ;
  - l'eau de pluie est récupérée et conduite jusqu'à une station de traitement des eaux ;
  - l'eau de pluie est récupérée et conduite jusqu'à un cours d'eau.

[4] Pour chaque question, les participants sont invités à déplacer un curseur sur chaque proposition allant de « pas du tout, un peu, assez, fortement ».

L'objectif de ces questions est d'appréhender le niveau de connaissances des gens concernant le petit cycle de l'eau. La question 1 sur le circuit des eaux usées nous permet de voir si les répondants font le lien entre leurs rejets d'eaux usées depuis la maison (eaux grises et eaux vannes), le traitement de ces eaux, et le rejet dans le milieu naturel. La question 2 nous permet également d'appréhender le niveau de connaissances sur le circuit de collecte des eaux pluviales, pour faire le lien avec certains usages (comme le fait d'utiliser sa voiture).

Thème 3 :

- Q1 : Dans nos produits quotidiens, il y a des substances polluantes pour les milieux aquatiques. Dans quelle mesure pensez-vous qu'une station de traitement des eaux usées les élimine ? Placer le curseur sur le bon pourcentage pour chaque usage :
    - shampoing (ex : parabènes) ;
    - traitement antipuces (ex : Fipronil) ;
    - médicaments (ex : paracétamol) ;
    - pneu (ex : zinc).

Ici, l'objectif est d'appréhender les représentations des gens sur l'efficacité des systèmes actuels de traitement des eaux usées pour différents produits de consommation courante, en lien avec les pratiques abordées dans le thème 1 et en fonction des substances chimiques les caractérisant et analysées dans le cadre du projet REGARD.

Thème 4 :

- Q1 : Certaines substances ne sont pas arrêtées par la station de traitement des eaux usées et se retrouvent dans les cours d'eau. À votre avis, quelles pourraient en être les conséquences ? Classez-les du plus probable au moins probable :
    - diminution ou perturbation des espèces aquatiques ;
    - augmentation des coûts pour traiter les eaux usées et de la facture d'eau ;
    - interdiction de la pêche ou de l'exploitation de certains coquillages ;
    - augmentation des conflits entre usagers de l'eau (par exemple entre agriculteurs, plaisanciers et exploitants de parc à huîtres) ;
    - apparition de troubles sanitaires chez les humains.
- Q2 : Certaines substances ne sont pas arrêtées par la station de traitement des eaux usées et se retrouvent dans les cours d'eau. À votre avis, quelles pourraient en être les conséquences ? Classez-les du plus grave au moins grave :
    - diminution ou perturbation des espèces aquatiques ;
    - augmentation des coûts pour traiter les eaux usées et de la facture d'eau ;
    - interdiction de la pêche ou de l'exploitation de certains coquillages ;
    - augmentation des conflits entre usagers de l'eau (par exemple entre agriculteurs, plaisanciers et exploitants de parc à huîtres) ;
    - apparition de troubles sanitaires chez les humains.

Pour ce dernier thème, nous souhaitons analyser comment les gens se représentent les conséquences d'un traitement incomplet des eaux usées et pluviales par les stations de traitement et classent les conséquences les unes par rapport aux autres. Nous souhaitons également comparer ce qui paraît le plus probable pour les gens et ce qui leur paraît le plus grave.

1.2.1.2. Le jeu de cartes interactif

Le jeu de cartes utilisé dans la deuxième partie est composé de trois types de cartes (Figure 3) :

- Les cartes **« Pratiques domestiques et produits associés »** proposent une réflexion autour de cinq pratiques domestiques dont l'usage de produits peut conduire au rejet de micropolluants dans les eaux usées ou pluviales. Pour chacune des pratiques, plusieurs cartes correspondent à des actions et des produits associés :
  - **Entretien de la maison et du jardin** : désherber et traiter son jardin, déboucher les canalisations, utiliser de l'eau de javel, utiliser des colles et des peintures, nettoyer le sol ;
  - **Hygiène et soins** : prendre une douche, se laver les dents, se mettre du déodorant, se teindre les cheveux, se mettre de la crème solaire ;
  - **Traitement contre les indésirables** : utiliser de l'anti poux, traiter son animal domestique avec de l'antipuces, utiliser du raticide, utiliser un insecticide domestique, laver son animal domestique, se pulvériser du répulsif anti moustiques ;
  - **Soins médicaux** : s'appliquer de la crème anti-inflammatoire (sur une cheville foulée), prendre des cachets contre le mal de tête, jeter des médicaments dans le lavabo, désinfecter une plaie ;
  - **Transport** : freiner brusquement, laver sa voiture, vidanger son véhicule dans la rue, appliquer de la peinture antifouling sur un bateau.
- 5 cartes **« Chaîne d'un produit »** représentant son cycle de vie, avec les phases de : production, achat, usage, rejet et traitement.
- 6 cartes **« Jokers »** associées au niveau de leviers d'actions. Il s'agit de trouver des leviers d'action aux niveaux : collectif/individuel, au niveau de la communication, de la recherche, du prix et du législateur.
-

a b c

Figure 3. Extrait du jeu de cartes : « a : Pratiques domestiques et produits associés » « b : Jokers » et « c : Chaîne du produit »

1.2.2. Les animateurs

Quatre animateurs du « 127° » à Cap Sciences ont été formés spécifiquement pour cette mission. Acteurs essentiels dans cette expérimentation, ils sont à l'interface entre le public et le projet de recherche. Ces animateurs, expérimentés en médiation scientifique, ne sont pour autant pas spécialistes du sujet des micropolluants. La formation a été une étape importante dans le programme. Il s'agissait de leur transmettre non seulement les enjeux du programme de recherche REGARD, mais aussi un bagage de base sur cette question scientifique car ils seront souvent confrontés à des questions du public auxquelles ils devront apporter un éclairage (sans pour autant se positionner en experts). Sur cet échange public/médiateur repose une part du succès de l'expérience.

En plus de séances de formation organisées par la rencontre avec l'équipe de recherche, les exploitants du système d'assainissement et les animateurs de la Maison de l'eau (structure de sensibilisation auprès du grand public de SUEZ localement), un « book de l'animateur REGARD » leur a été remis (Annexe 2). Celui-ci contient de nombreuses informations sur les micropolluants eux-mêmes, leur réglementation et l'état des connaissances actuelles, le système d'assainissement et la filière de traitement des eaux usées, le programme de recherche REGARD et ses enjeux, et enfin les éléments propres à l'expérience Living Lab en question.

Le reste de l'équipe est resté très présent et disponible pour les accompagner. Un échange sur les premiers retours visiteurs nous a d'ailleurs amené à faire évoluer l'animation. Cette méthode dite « agile » fait partie intégrante de la méthode Living Lab de co-construction avec les publics. Ces adaptations nous ont conduit à un déroulé d'animation efficace.

1.3. Les animations

1.3.1. Au Living Lab à Cap Sciences

Les animations ont eu lieu entre le 21 décembre 2015 et le 31 mai 2016. Le public cible est majoritairement des familles, du grand public à partir de 15 ans. Sur ces cinq mois de présentation, 60 sessions d'animations ont eu lieu (essentiellement les week-ends). La durée totale d'un atelier est de

45 minutes, durant lesquelles ont lieu une rencontre et un échange privilégié avec chaque groupe de participants sur la question des micropolluants.

L'atelier commence par le quiz sur l'application numérique. Celui-ci est présenté comme une activité personnelle où les participants répondent individuellement. Ils se questionnent, réfléchissent sur les différents thèmes abordés et découvrent ainsi le sujet de façon active. Puis ce quiz ludique est discuté collectivement avec les participants à partir des data-visualisations générées à la fin de l'application. Ce temps permet de revenir sur les questionnements qu'ont pu soulever les différentes étapes du quiz. Les animateurs peuvent approfondir certains points selon les demandes ou remarques des participants (Figure 4).

Figure 4. Installation du matériel et groupe en activité pendant la phase du quiz

Ensuite le groupe est invité à proposer des solutions pour lutter contre les micropolluants à différents niveaux avec l'aide du jeu de cartes. Cette partie est réellement inspirée et animée à la manière des ateliers de créativité. À partir du choix des cartes représentant les postes de consommation de produits contenant des micropolluants (cartes « Pratiques domestiques et produits associés »), l'animateur fait parler les participants autour de leurs pratiques et les problèmes potentiels que celles-ci peuvent engendrer pour les milieux aquatiques. Il leur propose ensuite de réfléchir à des solutions possibles pour éviter ces problèmes, sans orienter leurs réponses. L'animateur doit être assez neutre tout en facilitant l'émergence d'idées. Pour cela, il a à sa disposition les cartes « Jokers » et les cartes « Chaîne de produit » pour orienter les réflexions vers des pistes qui auraient été omises et montrer aux publics que différents niveaux de leviers d'actions peuvent être envisagés. À ce niveau, l'animateur collecte les données en complétant en direct avec le public une grille d'analyse construite selon une typologie des leviers d'actions possibles à différentes échelles (Tableau 1).

Tableau 1. Tableau de collecte des leviers d'action par les animateurs pendant la phase du jeu de cartes

	Production	Achat	Usage	Rejet	Traitement
Hygiène, soins : prendre une douche, utiliser du déodorant…	←---------- Leviers d'action proposés par les participants ----------→				
Soins médicaux : produit antimoustiques, produit anti-inflammatoire…	←---------- Leviers d'action proposés par les participants ----------→				
Transports : laver sa voiture, la vidanger dans la rue…	←---------- Leviers d'action proposés par les participants ----------→				
Entretien de la maison et du jardin : désherber, déboucher les canalisations…	←---------- Leviers d'action proposés par les participants ----------→				
Lutte contre les indésirables : utiliser de l'antipuces, laver son chien…	←---------- Leviers d'action proposés par les participants ----------→				

1.3.2. Tests dans d'autres cadres que celui prévu

Cet atelier conçu pour être animé au « 127° » à Cap Sciences a été exporté pour des expérimentations hors cadre. Nous évoquerons ici deux expériences intéressantes.

Tout d'abord avec des élèves de classe de 3ème dans un collège de la Métropole Bordelaise. Cette intervention a eu lieu dans le cadre d'un projet d'accompagnement annuel de cette classe sur une partie du programme de Sciences et Vie de la Terre « responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement ». Pour ce faire, Cap Sciences, en étroite collaboration avec l'équipe éducative, propose des visites, sorties de terrain, animations en classe et rencontres avec des scientifiques afin d'aborder toute cette partie du programme de façon plus pro-active pour les élèves que lors des cours classiques. Dans ce contexte l'atelier Living Lab de REGARD, dont les enjeux recoupent particulièrement bien ceux du projet éducatif nous semblait pertinent car il propose une approche originale et citoyenne pour ces élèves.

Deux animateurs se sont déplacés dans l'établissement pour réaliser l'atelier. Celui-ci ne pouvant pas se dérouler en classe entière, nous avons travaillé sur un déroulé différent de celui mené à Cap Sciences. Chaque animateur a travaillé en demi-classe. Un groupe a commencé classiquement par le quiz via l'application numérique, puis a réalisé l'atelier de créativité. L'autre groupe, à l'inverse, a commencé par l'atelier de créativité puis a fait le quiz. Nous avons alors dû adapter le discours et présenter les micropolluants dès le départ pour ce deuxième groupe.

Dans les deux groupes nous avons noté que les collégiens ont été particulièrement créatifs sur l'identification de leviers d'actions mais cette expérience a permis de confirmer que le quiz a un véritable intérêt en introduction de l'atelier.

Une deuxième délocalisation de l'atelier a eu lieu lors de l'événement « Quartier libre » de la ville de Mérignac pour lequel Cap Sciences était partenaire. Dans ce cadre, le déroulé de l'atelier était semblable à celui mené à Cap Sciences mais sur une durée plus réduite la plupart du temps. On note ici une différence de positionnement du public. Nous sommes allés à sa rencontre dans un lieu qui lui

est plus familier que le « 127° » (la médiathèque du centre-ville de Mérignac) en lui proposant cette activité parmi d'autres propositions, toutes liées au « Do It Yourself And With Others » caractéristiques des Fab Lab et Living Lab. Le public avait tout un panel d'activités à sa disposition autour de la création et fabrication numérique, d'ateliers créatifs… L'offre Living Lab de REGARD, un peu à la marge, montrait que l'enjeu des Living Labs dépasse les simples tests de technologies et donne la possibilité aux citoyens de participer à un programme de recherche et de valoriser cette participation. Nous avons attiré sur ces ateliers des personnes surprises, curieuses et qui se sont avérées être très intéressées par ce type d'activités (souvent des personnes qui accompagnaient des plus jeunes sur les activités de fabrication numérique).

Ces deux expériences nous prouvent que le Living Lab Regard est un outil de sensibilisation adapté et adaptable à l'extérieur du centre de sciences, dans un cadre éducatif et pédagogique ou événementiel grand public.

1.3.3. Collecte des données

Sur les cinq mois de présentation, les données issues des 60 sessions sont de deux types : les données numériques relatives à l'application et les données issues de l'atelier de créativité.

Comme évoqué dans la partie cahier des charges, une première restitution des données est faite dans l'atelier lui-même et est destinée au public. Cette phase est essentielle pour valoriser la participation et l'intérêt du public dans la recherche en cours. Mais ce n'est bien évidemment pas cette forme qui est utilisée pour l'analyse des données scientifiquement.

Nous avons mis au point un protocole de remontée et partage des données une fois par mois. Deux types de tableaux sont alors envoyés à la responsable de la tache 1.2.3, Source domestique du projet :

- Un tableau Excel issu de la base de données de l'application numérique du quiz qui collecte les données brutes. On y retrouve en plus des réponses des participants, les données personnelles de ceux-ci (âge, sexe, code postal du lieu d'habitation), nous permettant de faire les analyses et tris souhaités ;
- Un tableau Excel présentant les leviers d'actions par type de produits et d'usages selon son cycle de vie selon le modèle présenté en Tableau 1. Ce tableau est rempli par l'animateur en cours d'atelier. Un certain nombre des tableaux transmis au cours du Living Lab sont fournis en Annexe 3.

2. Bilan

Le bilan porte sur plusieurs points : les données quantitatives dont nous pouvons tirer des statistiques analysables, les données qualitatives et l'évaluation des outils eux-mêmes (par un système d'observations et d'entretiens).

2.1. Bilan des ateliers

2.1.1. Fréquentation

Plus de 250 personnes ont participé aux ateliers. Par petits groupes, ces 250 participants ont entretenu un échange très qualitatif avec les médiateurs et sont sensibilisés au sujet des micropolluants et leurs impacts sur les milieux aquatiques.

Le public rencontré est composé essentiellement de familles. Familles qui ne sont pas particulièrement informées sur ces questions de pollution des milieux aquatiques mais qui sont néanmoins sensibilisées aux questions de culture scientifique (hormis peut-être la vingtaine de participants sur la médiathèque de Mérignac).

Il faut noter que malgré l'animation auprès de 250 personnes, nous avons enregistré en base 163 répondants dans l'application numérique (cf. résultats).

2.1.2. Points positifs

Le premier point positif, et non des moindres, est le partenariat engagé entre les différents acteurs du projet sur cette tâche du projet REGARD. Le fait de concevoir un atelier Living Lab de la sorte et de travailler en équipe pluridisciplinaire, incluant à la fois le monde de la recherche et celui de la culture scientifique, est un atout pour ce programme. Il est un exemple d'innovation en matière d'ouverture scientifique et de participation citoyenne.

La formation des médiateurs en amont des ateliers a été riche et très utile. L'entretien avec les animateurs a révélé son importance et son efficacité lors de leurs rencontres avec le public. Ils se sont sentis à l'aise sur le sujet grâce à celle-ci. Leur montée en compétences les positionne aujourd'hui comme de véritables ambassadeurs de la problématique des micropolluants dans les milieux aquatiques.

Cap Sciences est un lieu pratique et stratégique, facile d'accès et reconnu du grand public. Les visiteurs s'y rendent dans le but de vivre une expérience de culture scientifique et il est opportun de les sensibiliser aux problématiques des micropolluants dans ce cadre. Il est aussi plus facile de « recruter » des volontaires pour des ateliers participatifs à Cap Sciences que dans un autre lieu où le public serait moins ouvert. Mais, nous pouvons remarquer aussi que les personnes mobilisées sont alors déjà des personnes sensibles à la science, à la recherche et sûrement aux enjeux environnementaux en général.

Les différentes observations et entretiens ont révélé que l'outil numérique est attractif, efficace et exportable. La prise en main est facilitée par l'usage quotidien que le public a de ce genre d'interface sur tablette tactile. Aussi, l'outil tangible (le jeu de cartes) est particulièrement adapté à la discussion, au débat et à la créativité. Les deux outils conçus sont perçus par les usagers comme ludiques.

Enfin, c'est l'intérêt du public pour le sujet qui se révèle être l'élément positif principal. Chaque atelier a été une véritable rencontre et les animateurs ont pris du plaisir à échanger avec les participants et les amener à imaginer des leviers d'actions pour réduire les micropolluants. À chaque fois, les participants ont posé beaucoup de questions, se sont montrés curieux et ont exprimé une préoccupation particulière pour le sujet une fois sensibilisés aux enjeux. En conclusion, on peut dire que l'atelier Living Lab est un outil de sensibilisation innovant et efficace.

2.1.3. Difficultés rencontrées

La première difficulté se situe dans la conception. Créer une animation courte (de durée raisonnable pour le public dans les conditions d'une implication dans un centre de sciences), en cohérence avec les objectifs de recherche est un exercice demandant des compromis : de la part des chercheurs et du centre de sciences, pour que l'expérience réponde aux exigences du projet et aux contraintes de médiation. Par exemple, nous avions au départ des temps d'animation trop longs malgré les efforts lors de la phase de conception. Nous avons dû les réduire suite aux premiers ateliers.

Ensuite, la mobilisation des publics a été difficile. Il se trouve que la fréquentation de Cap Sciences sur le premier semestre 2016 était en deçà des habitudes. Ceci peut s'expliquer par plusieurs points. Tout d'abord par la période de fermeture de la grande exposition qui draine la majeure partie du public. Puis une fois ré-ouverte, l'exposition traitait d'un sujet moins porteur que les précédentes, le public était moins au rendez-vous. L'espace dédié a également connu une période de travaux. Il était alors difficile d'attirer le public dans ce lieu mal identifié. Nous avons certainement aussi souffert d'une communication insuffisante sur l'atelier (média, web et *in-situ*). Ce concours de circonstances explique certainement la fréquentation du Living Lab REGARD en dessous des attentes.

De plus, nous devons reconnaître des problèmes techniques, souvent dus à la connexion internet ou aux dispositifs informatiques eux-mêmes. Ces problèmes ont parfois empêché la réalisation des ateliers dans de bonnes conditions. Le plus souvent, c'est la partie sur tablette tactile qui était affectée ; l'atelier de créativité pouvant se réaliser malgré les incidents techniques, les données de cette partie n'ont donc pas été altérées.

Ensuite, nous avons fait face à une perte de données des réponses du quiz numérique, malheureusement inexpliquée à ce jour. En effet, 250 personnes ont participé aux ateliers mais, uniquement 163 réponses ont été enregistrées en base de données. La différence s'explique en partie par cette perte de données, mais aussi par le choix de ne pas les enregistrer dans certains cas (comme avec les collégiens lors de l'expérimentation hors cadre). À noter que sur ces 163 réponses, nous avons enlevé les données ne correspondant pas à nos critères de recherche définis dans le protocole (notamment les répondants de moins de 13 ans, de même que les réponses nous semblant incomplètes). Au final, c'est 130 données exploitables pour la partie quiz numérique qui sont analysées ci-dessous. En ce qui concerne les leviers d'actions, c'est 9 tableurs qui sont analysés.

Enfin, notons qu'on tend à observer aujourd'hui une certaine tendance à la saturation du public vis-à-vis des questions d'environnement. Mais une fois, l'atelier commencé, les participants étaient toujours très attentifs et satisfaits du contenu proposé. Le plus difficile était donc de les attirer, de les faire entrer dans l'expérience. Une fois capté, c'est un public intéressé que nous avons rencontré.

2.2. Résultats

2.2.1. Résultats du quiz numérique

130 résultats sont exploitables. Ils sont issus majoritairement de personnes habitant en Gironde (84% de l'échantillon), plutôt des femmes (55%), de classes d'âge variées (Figure 5).

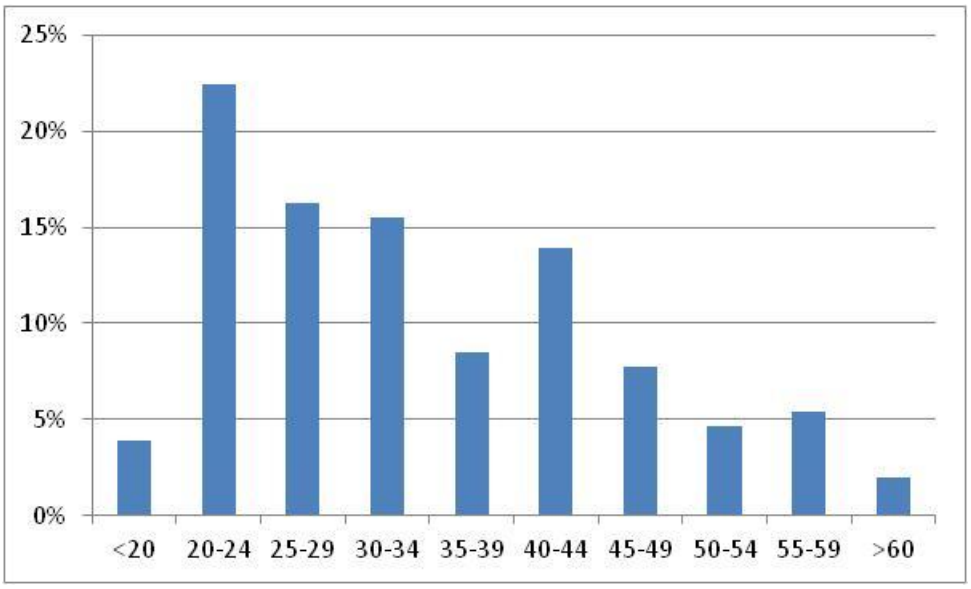


Figure 5. Répartition des répondants (en pourcentage) par structure d'âge (en années)

Question 1.

L'objectif de cette première question est d'appréhender les représentations concernant les liens entre les pratiques quotidiennes et les effets négatifs sur l'environnement et la santé humaine : « Prendre une douche, traiter son animal domestique contre les puces, se soigner avec des médicaments, utiliser une voiture : à votre avis, ces actions peuvent-elles perturber la qualité de l'air ? De l'eau ? De la santé humaine ? ». Quatre types de réponses sont possibles : pas du tout ; un peu ; assez ; fortement. Les résultats concernant la perturbation sur la qualité de l'eau sont présentés en Figure 6.

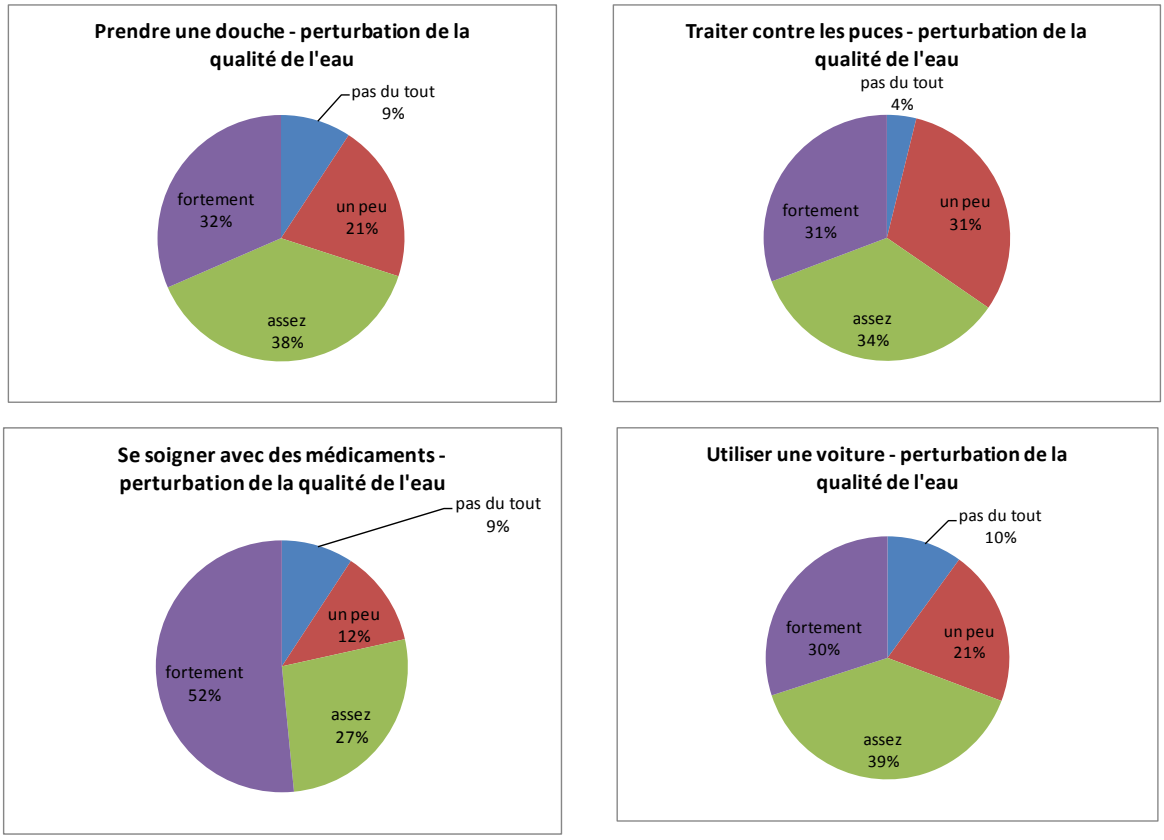


Figure 6. Perturbations des quatre types de pratiques domestiques sur la qualité de l'eau

La Figure 6 montre des résultats assez similaires entre la douche ; le traitement antipuces et l'utilisation de sa voiture avec environ un tiers de réponses « fortement » ; un tiers de réponses « assez » et un tiers de réponses réparti entre les réponses « un peu » et « pas du tout ». L'utilisation de médicaments se distingue par le fait que plus de la moitié des répondants (52%) indique que le fait de se soigner avec des médicaments influe « fortement » sur la qualité de l'eau. Ces résultats mettent en lumière qu'une proportion importante de répondants perçoit le lien entre les pratiques quotidiennes et la perturbation des milieux aquatiques. Ce résultat peut, au moins en partie, être expliqué par les campagnes médiatiques récentes mettant en évidence la présence de substances indésirables dans les produits du quotidien et l'impact des médicaments. Ainsi, nous avons pu observer[5] au cours de l'année 2016, dans les magazines des associations de consommateurs que sont *Que Choisir* et *60 millions de consommateurs* environ une soixantaine d'articles (toutes rubriques et tous types confondus) portant sur les micropolluants sans jamais d'ailleurs citer ce terme. Les micropolluants sont nommés par des termes génériques neutres tels que « ingrédients / substances / composés / résidus chimiques » ou, plus souvent, à connotation négative, tels que « indésirables / nocifs/ves / toxiques » ou par le terme « impuretés ». *A contrario*, les articles indiquent les composés ou substances chimiques tels que : Bisphénol A, Glyphosate ou Méthilisothiazolinone (MIT)… ; ou les familles chimiques : Parabènes, Phtalates ou Sulfites… ; ou les classes d'usages : colorants,

[5] Nous réalisons actuellement une revue de presse afin de voir comment la thématique que les chercheurs qualifient de « micropolluants » est abordée dans la presse grand public depuis plusieurs mois. Pour ce faire, nous avons choisi d'analyser, dans un premier temps, les deux magazines des associations de consommateurs *Que Choisir* et *60 millions de consommateurs* afin d'avoir un premier aperçu de ce traitement médiatique qui nous permet, en remontant sur deux années (2015 et 2016) d'identifier les produits et les usages incriminés mais également le ton (information, alerte…) de l'article et sa portée (demande réglementation, proposition de changement de pratiques…). À partir de cette analyse qualitative exploratoire, nous mettrons en place, une analyse textuelle, systématique et quantitative, des articles de plusieurs quotidiens et hebdomadaires nationaux et régionaux sélectionnés au travers de mots-clefs que nous sommes en train de définir. En outre, nous mettrons également en place une veille sur ces mêmes journaux et avec les mêmes mots-clefs afin de suivre l'actualité à laquelle nos ménages référents seront confrontés.

conservateurs ou plastifiants… pour citer celles et ceux qui sont le plus cités. En outre, dans ces articles, les effets qualifiés « d'indésirables » sont très souvent indiqués : perturbateurs endocriniens, cancérogènes, allergènes… Ces articles dénoncent toujours les impacts sur la santé de ces substances mais également sur l'environnement voire, pour quelques-uns, spécifiquement sur l'eau, en rappelant parfois rapidement le petit cycle de l'eau. Au travers de ces articles, dont certains font l'objet d'un titre en couverture, d'un dossier ou d'un hors-série, on peut faire l'hypothèse que la sensibilisation des individus au sujet des micropolluants peut s'expliquer, du moins en partie, par la médiatisation de ceux-ci – dimension pour laquelle nous aurons plus d'éléments par la suite.

Des tests de corrélations montrent en outre que les réponses concernant les perturbations perçues sur la qualité de l'eau sont corrélés positivement (Tableau 2).

*Tableau 2. Corrélations (Spearman) concernant la perturbation sur la qualité de l'eau entre les quatre types de pratiques domestiques. ns : corrélation non significative ; * : corrélation significative à p<0,05 ; ** : corrélation significative à p<0,01 ; *** : corrélation significative à p<0,001*

	Douche	Traitement antipuces	Médicaments
Traitement antipuces	0,367 ***		
Médicaments	0,397 ***	0,418 ***	
Utiliser sa voiture	0,273 **	0,410 ***	0,263 **

Les perturbations perçues sur la qualité de l'eau sont-elles corrélées aux perturbations perçues sur la qualité de l'air et la santé humaine ?

*Tableau 3. Corrélations (Spearman) entre les perturbations sur la qualité de l'eau et les perturbations sur la qualité de l'air et la santé humaine. ns : corrélation non significative ; * : corrélation significative à p<0,05 ; ** : corrélation significative à p<0,01 ; *** : corrélation significative à p<0,001*

Coefficients de corrélation de Spearman		Perturbation de la qualité de l'eau			
		Prendre une douche	Traiter son animal contre les puces	Se soigner avec des médicaments	Utiliser une voiture
Perturbations de chacune des pratiques	sur la qualité de l'air	ns	ns	0,241 *	ns
	sur la santé humaine	0,370 ***	0,477 ***	0,344 ***	0,326 ***

Alors que l'on n'observe pas (ou peu) de lien entre les perturbations liées à l'eau et à l'air pour les pratiques retenues, les résultats du Tableau 3 indiquent au contraire des corrélations positives entre perturbation de la qualité de l'eau et de la santé pour les quatre types de pratiques. Ces résultats peuvent mettre en évidence le lien que font les gens entre qualité de l'eau et santé humaine.

Question 2.

La deuxième question vise à connaître les connaissances des gens sur le petit cycle de l'eau pour voir s'ils font un lien entre : 1) l'utilisation d'un produit dans leurs pratiques quotidiennes -> 2) le rejet du produit usagé dans les eaux usées -> 3) le traitement en station d'épuration -> 4) le rejet des eaux traitées (contenant des traces éventuelles de substances non totalement éliminées par le traitement) vers le cours d'eau. Les questions sont proposées avec l'aide de trois schémas illustratifs. Pour chaque proposition, les participants doivent choisir le ou les schémas justes.

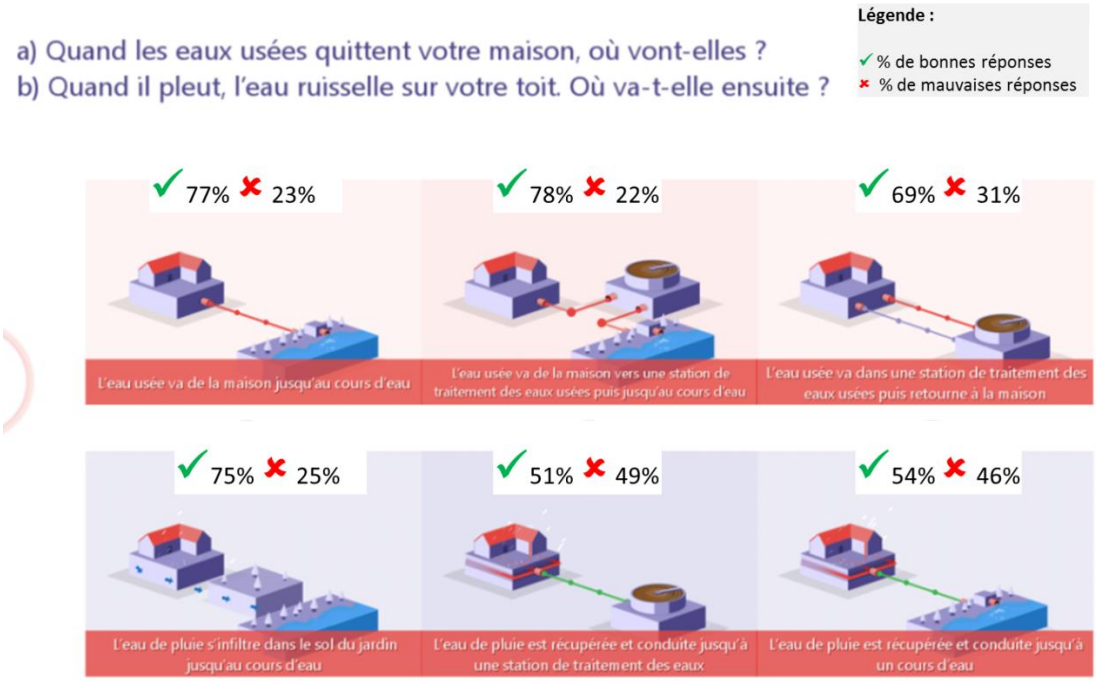


Figure 7. Question 2 du Living Lab

Pour la question 2a, seul le schéma n°2 est correct, et les répondants sont 78 % à indiquer la bonne réponse (à savoir : « l'eau usée va de la maison vers une station de traitement des eaux usées puis jusqu'au cours d'eau »). Ils sont également 77% à ne pas sélectionner la proposition « l'eau usée va de la maison jusqu'au cours d'eau ». Ces résultats indiquent que les personnes savent globalement que les eaux usées sont traitées avant leur rejet dans le milieu aquatique. Ce résultat est à interpréter avec prudence car les 23% de personnes ayant sélectionné ce premier schéma font peut-être référence à des maisons ayant un système de traitement individuel (fosse septique ou fosse toutes eaux) ne l'envisageant pas comme une micro-station de traitement des eaux usées. Il est également à noter qu'une minorité de maisons ne sont pas encore raccordées à un système de traitement. Par contre, concernant le 3^{e} schéma, 31% des répondants pensent qu'une fois traitée en station d'épuration, les eaux reviennent au logement sous forme d'eau potable, ce qui est faux (Figure 7).

Les trois schémas relatifs à la question 2b sur les eaux pluviales peuvent être vrais. En effet, en fonction des situations, l'eau de pluie peut directement s'infiltrer dans le sol (Schéma n°1) ou être collectée via le réseau unitaire et être conduite, avec les eaux usées, jusqu'à une station de traitement (Schéma n°2) ou bien encore être collectée par un réseau séparatif et être rejetée dans le milieu naturel (Schéma n°3). Les résultats de la Figure 7 montrent que plus de la moitié des personnes ont des réponses correctes.

Question 3.

La question 3 vise à mieux cerner les représentations sur l'efficacité de traitement des STEU. À chaque produit d'usage courant (relié aux pratiques de la question 1), est associée une substance que l'on peut retrouver dans les eaux usées/pluviales ainsi que dans le milieu aquatique. Ainsi, les parabènes sont associés aux shampoings, le Fipronil au traitement antipuces, le paracétamol à la prise de médicament, et le zinc à l'usage de son véhicule (issu notamment de l'abrasion des pneus sur la chaussée). Pour chaque substance, les répondants ont le choix d'indiquer dans leur réponse : 0% d'élimination, 20%, 40%, 60%, 80% ou 100% (Figure 8).

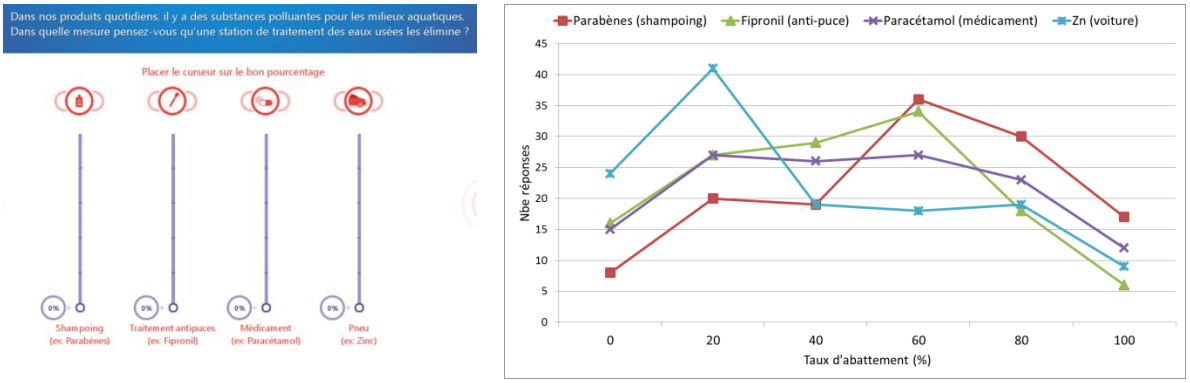


Figure 8. Question 3 du Living Lab : « Dans nos produits quotidiens, il y a des substances polluantes pour les milieux aquatiques. Dans quelle mesure pensez-vous qu'une station de traitement des eaux usées les élimine ? »

Globalement, les répondants ne connaissent pas le taux d'élimination des substances (qui varie selon le type de traitement en STEU et selon la concentration de la substance). Néanmoins, les résultats de la Figure 8 montrent que selon les répondants, les substances présentes dans les produits d'usages quotidiens (*a priori* jugés sans danger, comme le shampoing), seraient bien éliminées par les STEU (entre 60 et 80%) et qu'à l'inverse des substances comme le zinc (associé aux métaux lourds toxiques) seraient peu éliminés (20 % d'élimination). Les taux d'élimination des deux autres types de substances sont mieux répartis entre 20 et 80% selon les répondants.

Question 4.

La quatrième question vise à cerner comment les répondants se représentent les conséquences de la pollution des milieux aquatiques, en termes de probabilité et de gravité.

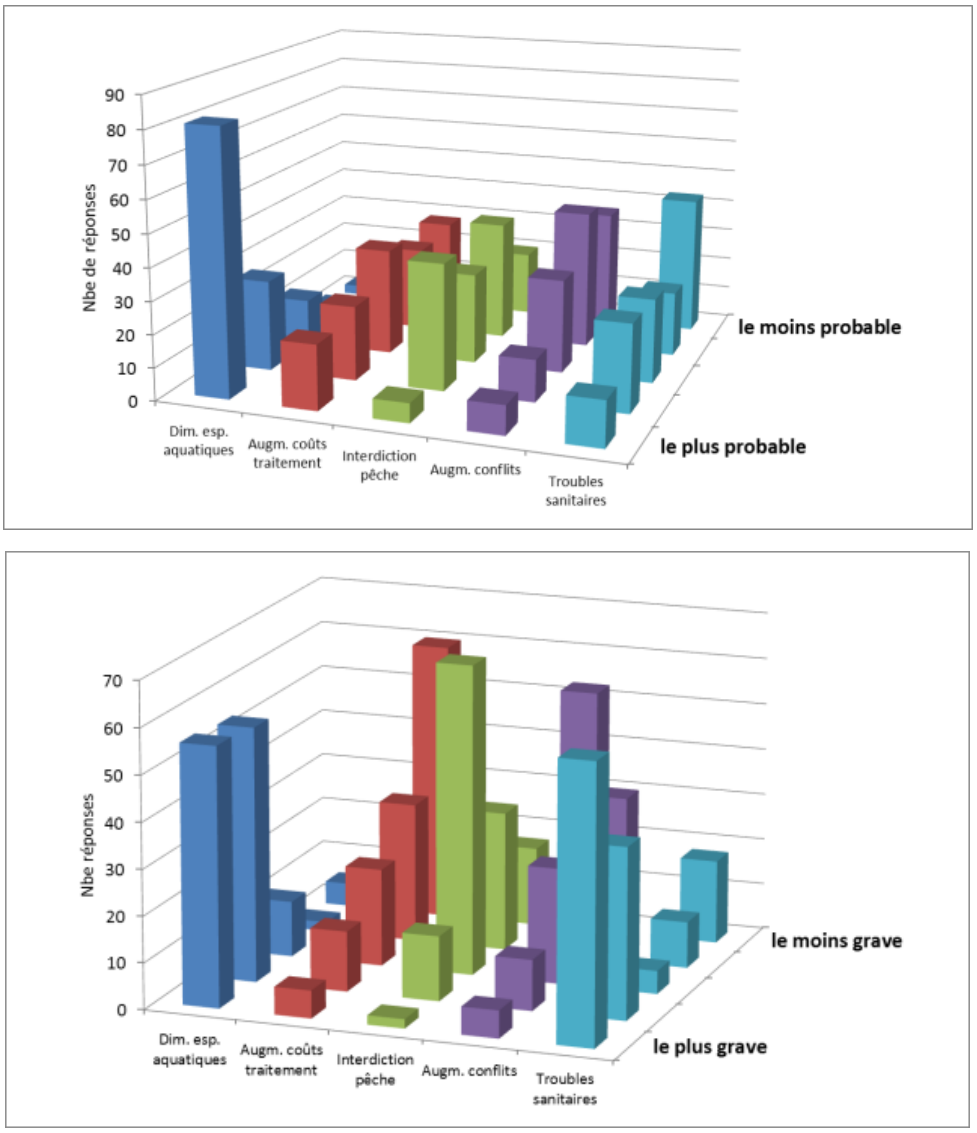


Figure 9. Classement des conséquences de la pollution des milieux aquatiques en termes de probabilité d'apparition (a) et de gravité (b)

Les résultats de la Figure 9 peuvent être résumés dans le Tableau 4. Si l'augmentation des coûts de traitement et l'augmentation du prix de l'eau sont jugés assez probables mais peu graves, l'apparition de troubles sanitaires chez les humains est à l'inverse jugée peu probable mais très grave, alors que la diminution ou la perturbation des espèces aquatiques est jugées à la fois très probable et très grave. En bref, les coûts environnementaux et sanitaires sont jugés très graves contrairement aux coûts économiques (Figure 9, Tableau 4).

Tableau 4. Conséquences de la pollution des milieux aquatiques en termes de probabilité et de gravité

	Probabilité	Gravité
Diminution ou perturbation des espèces aquatiques	+	+
Augmentation des coûts pour traiter les eaux usées et de la facture d'eau	~	-
Interdiction de la pêche ou de certains coquillages	~	~
Augmentation des conflits entre usagers de l'eau	~	+
Apparition de troubles sanitaires chez les humains	-	+

2.2.2. Résultats concernant les leviers d'action

Le jeu de cartes a été imaginé pour que les participants réfléchissent à des leviers d'action pour réduire l'émission de micropolluants dans les eaux usées. Pour rappel, cinq familles de pratiques domestiques sont proposées avec, pour chacune d'entre elles, des cartes actions caractéristiques de produits ou de comportements. Afin d'élargir les leviers d'actions envisageables, ces derniers sont élargis à l'ensemble des étapes du cycle de vie des produits (cartes « Chaîne d'un produit » : production, achat, usage, rejet et traitement), et à différents types d'acteurs (cartes « Joker » : niveaux collectif/individuel, communication, recherche, prix et législation).

Une animation traitant généralement d'une famille de pratiques, il a fallu plusieurs sessions d'animations pour compléter un tableau de leviers d'actions abordant plusieurs pratiques. Afin de voir la diversité des propositions, neuf tableaux Excel (dont deux issus du travail réalisé avec les collégiens) sont présentés en Annexe 3. Afin de regrouper et classer les différents leviers d'actions recensés dans ces tableaux, une typologie est créée en 10 grandes catégories :

- Substitution d'un produit par un autre
- Tri/séparation à la source
- Réduction
- Changement de comportement
- Étiquetage
- Solution technique d'amélioration du traitement en STEU
- Information/communication/sensibilisation
- Mutualisation
- Réglementation/taxation
- Innovation sur le produit

Le Tableau 5 permet de recenser quelques exemples de leviers d'actions relevés pour chacune des familles de pratiques domestiques en fonction de ces dix catégories.

Tableau 5. Exemples de leviers d'actions relevés dans les tableurs Excel pour chacune des familles de pratiques domestiques en fonction des 10 catégories de leviers d'action

	Hygiène et soins corporels	**Soins médicaux**	**Transports**	**Entretien maison et jardin**	**Lutte contre les indésirables**
Substitution d'un produit par un autre	*Changer la composition du produit* *Changer la forme du produit (cf. 'stick')* *Utiliser du bicarbonate de soude ou du citron* *Fabriquer soi-même ses propres produits cosmétiques*	*Utiliser des seringues d'anti-inflammatoires* *Utiliser des répulsifs naturels*	*Changer la composition du produit* *Utiliser de l'huile biodégradable*	*Changer la composition du produit* *Se tourner vers des produits plus naturels* *Désherber thermiquement*	*Changer la composition du produit* *Se tourner vers des produits plus naturels (Ex : citronnelle, huile essentielle de lavande, huile d'olive)* *Utiliser des seringues d'antipuces*
Tri / séparation à la source	*Avoir plusieurs bouches d'évacuation* *Stocker ou trier ses eaux usées* *Solidifier les produits pour les jeter dans des endroits adaptés* *Cracher dans une poubelle (lavage dents)* *Avoir chez-soi un système personnel de préfiltration*	*Collecter les médicaments inutilisés en porte-à-porte* *Jeter les restes de médicaments dans les toilettes sèches* *Pour l'antimoustiques, garder l'eau de lavage pour un rinçage ultérieur* *Avoir chez soi un système personnel de préfiltration*	*Stocker l'eau de lavage /l'huile de vidange pour l'amener en déchèterie* *Filtrer/retraiter l'eau de lavage*	*Stocker l'eau de javel*	*Récupérer les poils de l'animal avant de jeter l'eau de lavage* *Brosser l'animal avant de le laver* *Stocker les eaux de lavage et les filtrer de façon naturelle*
Réduction	*Utiliser des quantités plus faibles*	*Ne vendre que des doses journalières renouvelables chaque jour* *Rendre l'ordonnance médicale obligatoire pour tous les médicaments* *Limiter le nombre de médicaments par foyer*	*Ne pas utiliser d'antifouling*	*Améliorer la filtration de ces substances au niveau des STEU*	*Ne pas avoir d'animaux domestiques* *Ne pas les laver, ni les traiter*
Changement de comportement	*Pour la crème solaire :* *Se laisser bronzer ; se couvrir*	*Prescrire des massages plutôt que des cachets*	*Prendre les transports en commun (moins de voitures à laver !)*	*Pour déboucher une canalisation et désherber :* *Utiliser des solutions*	*Utiliser des solutions non chimiques (cages pour rats)*

			Faire sa vidange chez le garagiste *Laver sa voiture à la station de lavage*	*mécaniques plutôt que chimiques ()*	*Aller chez le toiletteur (contre une remise de prix pour des croquettes)*
Étiquetage	*Indiquer la composition du produit*	*Informer clairement sur le fait qu'il ne faut pas jeter les restes de médicaments avec les eaux usées*			*Indiquer sur les étiquettes un ratio de rendement toxicité/efficacité*
Solution technique d'amélioration du traitement en STEU			*Filtrer ce qui ruisselle des bas-côtés des routes*		
Information / communication / sensibilisation	*Réserver des créneaux publicitaires à des messages validés scientifiquement et agréés par les ministères concernés*			*Sensibiliser les gens sur les risques de rejet des produits polluants*	
Mutualisation					*Faire un produit tout-en-un pour tous les animaux* *Organiser des « bains communs » pour animaux*
Réglementation / taxation	*Augmenter le prix des produits les plus polluants*		*Augmenter le prix des produits les plus polluants*	*Interdire la vente des produits les plus polluants*	*Vendre les produits polluants plus chers* *Taxer les propriétaires d'animaux*
Innovation sur le produit	*Dentifrice à avaler ; sans rinçage* *Crème solaire qui pénètre entièrement (pas de ruissellement à la douche)*	*Capteurs dans les toilettes détectant les produits inappropriés -> taxation*	*Résine à enduire sur l'antifouling*		*Produit antipuces pénétrant complétement (sans rejet lors du lavage de l'animal)*

Un comptage est ensuite effectué pour mesurer dans quelles catégories d'actions et pour quelles familles de pratiques domestiques des exemples de leviers d'action sont le plus cités (Tableau 6).

Tableau 6. Comptabilisation des exemples cités par catégorie de leviers d'actions et par famille de pratiques domestiques

		Hygiène et soins corporels	**Soins médicaux**	**Transports**	**Entretien maison et jardin**	**Lutte contre indésirables**	**Total par catégorie de leviers d'actions**
Substitution d'un produit par un autre	Nombre d'exemples	14	5	1	9	16	**45**
	Pourcentage	22%	13%	5%	29%	34%	**22%**
Tri / séparation à la source	Nombre d'exemples	6	7	3	3	6	**25**
	Pourcentage	9%	18%	14%	10%	13%	**12%**
Réduction	Nombre d'exemples	5	7	0	0	4	**16**
	Pourcentage	8%	18%	0%	0%	9%	**8%**
Changement de comportement	Nombre d'exemples	12	7	10	5	4	**38**
	Pourcentage	19%	18%	48%	16%	9%	**19%**
Étiquetage	Nombre d'exemples	5	1	0	0	0	**6**
	Pourcentage	8%	3%	0%	0%	0%	**3%**
Solution technique d'amélioration du traitement en STEU	Nombre d'exemples	2	2	0	5	3	**12**
	Pourcentage	3%	5%	0%	16%	6%	**6%**
Information / communication / sensibilisation	Nombre d'exemples	4	5	2	5	4	**20**
	Pourcentage	6%	13%	10%	16%	9%	**10%**
Mutualisation	Nombre d'exemples	0	1	0	0	1	**2**
	Pourcentage	0%	3%	0%	0%	2%	**1%**
Réglementation / taxation	Nombre d'exemples	3	1	1	2	4	**11**
	Pourcentage	5%	3%	5%	6%	9%	**5%**
Innovation sur le produit	Nombre d'exemples	13	3	4	2	5	**27**
	Pourcentage	20%	8%	19%	6%	11%	**13%**
Total par famille de pratique domestique	**Nombre d'exemples**	**64**	**39**	**21**	**31**	**47**	**202**
	Pourcentage	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

On observe ainsi que ce sont les familles de pratiques « Hygiène et soins corporels », puis « Lutte contre les indésirables qui recueillent le plus d'exemples de leviers d'actions (respectivement 64 et 47 exemples pour un total de 202 leviers d'action cités). Les participants du Living Lab ont moins d'idées concernant les pratiques liées aux transports (21 idées de leviers d'actions).

En ce qui concerne les catégories de leviers d'actions, celles fournissant le plus grand nombre d'exemples sont : « la substitution d'un produit par un autre » (45 exemples de leviers d'action), « le changement de comportement » (38), « l'innovation sur le produit » (27) et « le tri/séparation à la source » (25). Le nombre d'exemples fournis varie en fonction des familles de pratiques :

- si les catégories de leviers d'action les plus plébiscitées concernent la substitution, le changement de comportement et l'innovation sur le produit pour la famille « Hygiène et soins corporels » (61% des exemples),
- ce sont le tri, la réduction et le changement de comportement qui sont mis en avant pour les soins médicaux (54%)
- ou bien encore la substitution, le changement de comportement et les solutions techniques d'amélioration du traitement des eaux usées pour les pratiques concernant l'entretien de la maison et du jardin (61%).

La Figure 10 permet de classer ces propositions par ordre décroissant pour l'ensemble des familles de pratiques.

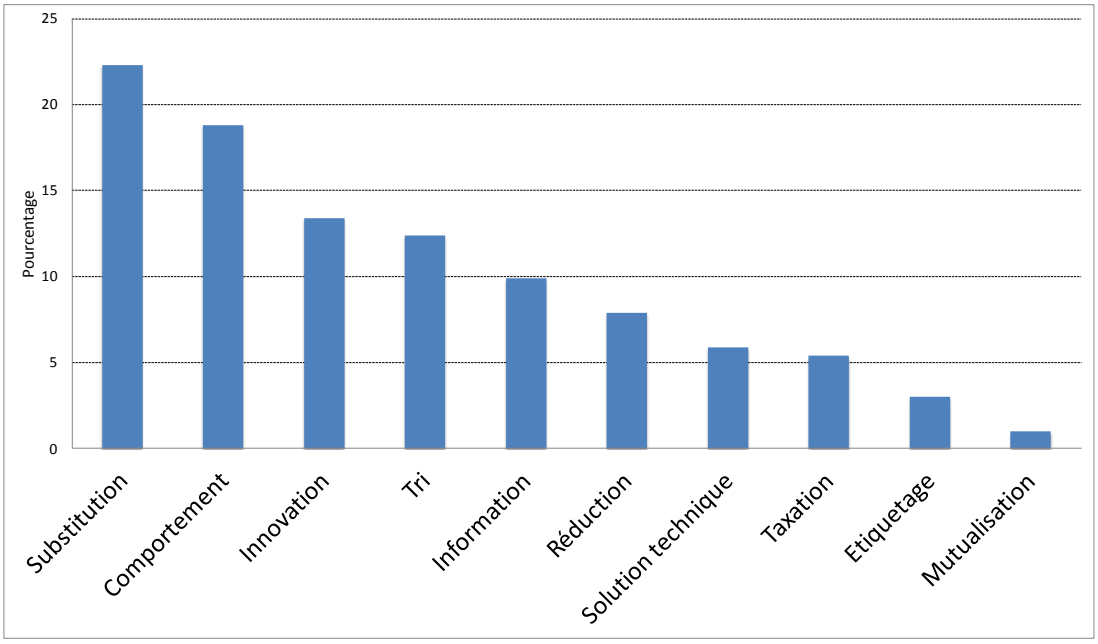


Figure 10. Classement des catégories de leviers d'actions citées par ordre décroissant

Quatre catégories de pratiques recueillent plus de 10 % des exemples : la substitution d'un produit par un autre (22%), le changement de comportement (19%), l'innovation sur le produit (13%) et le tri/séparation à la source (12%). Si la substitution et l'innovation sont plus liées à un changement ou une modification concernant les produits utilisés sans remise en cause de leur usage, les solutions de tri, au contraire, font autant appel à des solutions techniques *« avoir chez soi un système personnel de préfiltration »* qu'à des solutions comportementales *« cracher son dentifrice dans une poubelle à part ».* De plus, la substitution fait souvent référence au remplacement d'un produit chimique par un

produit plus naturel (bicarbonate de soude pour le nettoyage, huiles essentielles pour le traitement contre les indésirables …), mais aussi, par la fabrication d'un produit directement par l'usager *(« faire soi-même ses cosmétiques »)* ce qui peut donc également s'apparenter à un changement de comportement. Le changement de comportement en tant que tel recueille environ 19% des exemples et la réduction (des produits, des usages) 8%. Une des catégories qui semble également relativement importante, par rapport au nombre d'exemples cités, concerne l'information /communication /sensibilisation (10% des exemples de leviers d'action), indiquant que les participants sont demandeurs de plus de connaissances sur les produits susceptibles de rejeter des polluants leur permettant ainsi de mieux orienter leur choix vers des produits plus respectueux de l'environnement. Par contre, assez peu de leviers concernent directement l'étiquetage des produits (3% des exemples).

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) réalisée sur le nombre de leviers d'actions proposés pour chaque comportement des familles de pratiques retenues indique que les solutions proposées pour chaque famille de pratique font généralement appel à différentes catégories de leviers d'actions (Figure 11). Néanmoins, les solutions aux comportements suivants : laver son animal domestique (I_toilettage), prendre un médicament (M_médicament) et jeter des médicaments dans les toilettes (M_toilettes) sont globalement plus expliquées par des leviers d'action appartenant aux catégories : mutualisation, tri/réduction à la source et réduction qui sont des variables corrélées entre elles au seuil $p<0,05$. Les solutions aux comportements : se passer de la crème solaire (H_solaire), se mettre du déodorant (H_deo) et traiter son animal contre les puces (I_puce) sont globalement plus expliquées par les variables substitution d'un produit par un autre, innovation sur le produit et taxation/réglementation.

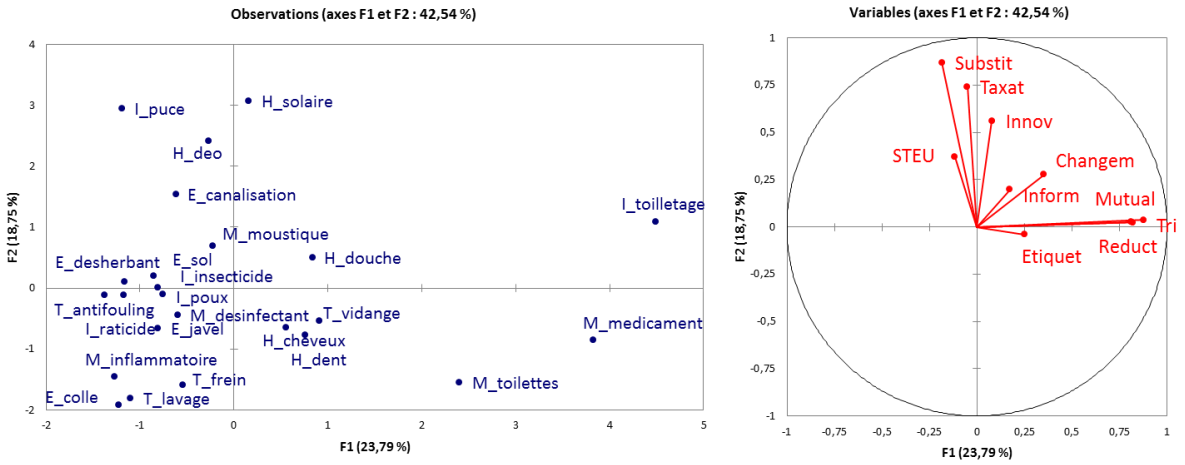


Figure 11. ACP réalisée sur le nombre de leviers d'actions proposés par type de comportement pour chaque famille de pratiques. Le plan factoriel des individus (à gauche) représente les comportements par type de pratiques : H (Hygiène et soins corporels), M (soins médicaux), T (transports), E (Entretien maison et jardin), I (lutte contre les indésirables). Le cercle des corrélations (à droite) représente les 10 catégories de leviers d'action utilisées comme variables explicatives : Substit (substitution d'un produit par un autre), Taxat (Taxation/réglementation), Innov (Innovation sur le produit), STEU (solution technique de traitement en STEU), Inform (Information/sensibilisation/communication), Changem (changement de comportement), Mutual (mutualisation), Tri (tri/séparation à la source), Reduct (réduction), Etiquet (étiquetage).

Ainsi, ce travail met en évidence que les participants proposent un certain nombre de solutions pour changer de produit (en donnant des exemples concrets, suite à des informations sur les impacts environnementaux des substances contenues dans le produit ou encore si ce produit est taxé ou interdit), mais amènent également, à travers certains leviers d'actions sur le changement de comportement ou sur la réduction, à se questionner sur les habitudes de consommation (doses, fréquences d'usage).

Le bilan de ce travail participatif de co-construction montre qu'un certain nombre de leviers d'actions peuvent être proposées par le grand public. Le fait que ce soit le public qui les proposent eux-mêmes et pas seulement les chercheurs ou les décideurs au sens large, les rendent sans doute plus acceptables. Cependant, assez peu d'idées réellement nouvelles, non imaginées par l'équipe de recherche émergent de ce travail. Cela peut s'expliquer par une difficulté de verbalisation ou d'imagination lors de l'animation de quelques dizaines de minutes, sur un sujet dont le public ne se sent pas expert et donc pas forcément légitime pour imaginer des leviers d'actions. On a ainsi pu observer que le public jeune (collégiens) avait moins de retenue et était plus imaginatif de solutions innovantes[6] par rapport au public adulte dont les solutions sont plus classiques et donc plus prévisibles.

2.3. Suites envisagées

Les évaluations du Living Lab servent à construire la suite du projet et de la participation citoyenne à celui-ci. Le concept Living Lab appliqué à ce projet de recherche ne s'arrête pas à cette phase de la tâche 1.2.3, mais représente la démarche globale du projet REGARD. La notion de sciences participatives s'inscrit dans le temps avec les citoyens sur l'ensemble du programme, non seulement dans de nouvelles actions participatives qui seront mises en place mais aussi en capitalisant sur les outils conçus et expérimentés. C'est pour cela que nous envisageons des prolongements nouveaux au-delà du projet initial.

2.3.1. Le projet initial

Dans le programme initial de REGARD, des prolongements de cette expérience Living Lab sont prévus. Des ateliers doivent se dérouler auprès de ménages référents (tâche 2.2.2. Leviers d'actions sur la source domestique). Ce sera certainement une introduction au protocole de suivi qui sera mis en place dans ces foyers. Il est intéressant de les faire entrer dans la démarche du projet de recherche par une animation ludique de sensibilisation qui s'est révélée efficace lors de ces cinq mois d'animation.

Puis l'expérience sera à nouveau présentée dans l'exposition itinérante finale du projet REGARD (Lot 5 Valorisation, sensibilisation, transfert et médiation scientifique grand public). Ici encore nous proposerons aux visiteurs de cette exposition de pénétrer le sujet des micropolluants par une posture active, qui les amène à se poser des questions sur cette problématique avant que nous puissions leur amener quelques réponses issues de ces années de recherche.

Il est également prévu que la Maison de l'eau se saisisse de ce Living Lab dans ses missions de sensibilisation et de pédagogie autour des enjeux de l'eau et des pollutions des milieux aquatiques sur la métropole bordelaise.

[6] Quelques exemples de leviers d'action cités par les collégiens : « inventer un dentifrice qui s'avale » ; « vendre des mini-seringues d'anti-inflammatoire à la place des crèmes » ; « « mettre des capteurs dans les WC et infliger des amendes à ceux qui jettent les médicaments inutilisés dans les toilettes ».

2.3.2. Autres pistes d'évolution

Les retours d'expériences ont dévoilé un potentiel d'usage de cet atelier Living Lab envers des cibles ou des lieux que nous n'avions au départ pas explorés.

Par exemple, les ateliers auprès des collégiens ont montré que l'outil pouvait être efficace pour une sensibilisation scolaire dans un cadre pédagogique. Il en est de même pour des sensibilisations du grand public et certainement plus particulièrement lors d'événements thématiques, type salon de l'environnement ou autre.

De plus, nous pouvons imaginer que les résultats 2016 de ce quiz servent de base, de référence à une étude plus large sur l'évolution de la perception des citoyens sur les micropolluants et leurs impacts dans les milieux aquatiques, une sorte de « baromètre » au fil des ans. Imaginons que nous proposions ce quiz (toujours la même interface, les mêmes questions et le même protocole d'animation) sur plusieurs années. Une étude sur l'évolution des réponses pourrait permettre de mesurer l'évolution des connaissances, des perceptions et des comportements du grand public sur le sujet. L'outil deviendrait alors l'instrument de mesure d'impact, non seulement de la sensibilisation générale du public sur le sujet, mais plus globalement de l'efficacité de certaines actions/campagnes menées dans les années à venir (dans le cadre du projet REGARD mais plus généralement dans notre société médiatique actuelle). Cette piste mérite d'être étudiée.

2.3.3. Adaptations nécessaires

Suite aux évaluations, et selon les choix d'usages futurs, quelques adaptations (faisant partie intégrante du processus d'innovation par itérations porté par le Living Lab) seront sans doute nécessaires.

Si nous utilisons cet outil pour réaliser des animations dans le cadre scolaire, certaines pratiques proposées en exemple dans l'atelier seront sans doute à modifier ou à adapter pour correspondre le mieux possible aux usages de produits pouvant contenir des micropolluants par ces jeunes. L'atelier devra aussi s'équiper de matériel supplémentaire ou modifier le déroulé d'animation pour répondre aux exigences des grands groupes que nous rencontrons dans ce cadre. Enfin, il serait souhaitable de proposer cette action dans un cadre pédagogique plus large en totale cohérence avec les programmes scolaires.

Pour finir, l'utilisation dans des événements demanderait moins de modifications (si ce n'est un ou deux termes à corriger qui ont parfois été mal compris par le public) mais l'usage d'un serveur itinérant autonome pour une mise en réseau des données numériques du quiz. La partie co-création de leviers d'actions pourrait persister dans une nouvelle forme. Moins pour la collecte de données qui aujourd'hui va nous permettre de proposer des actions concrètes aux ménages référents, que pour montrer aux participants leur importance en tant que créateurs d'idées ainsi que l'importance de petites actions individuelles choisies dont le cumul devrait participer à la réduction des micropolluants. Il est important que les individus puissent se situer eux-mêmes dans les démarches qu'ils jugeront appropriables ou non dans leurs propres modes de vie ou par rapport aux autres usagers (notamment les familles suivies dans le cadre du projet REGARD).

2.4. Le lien entre le Living Lab et l'enquête populationnelle

Le Living Lab (quiz et jeu de cartes interactif) s'est déroulé de décembre 2015 à mai 2016, c'est-à-dire avant la diffusion de l'enquête populationnelle (de mars à septembre 2016). La mise en place du Living Lab nous a donc permis d'identifier, parmi l'ensemble des pratiques domestiques testées dans le jeu de cartes interactif, d'identifier celles qui seraient approfondies dans l'enquête. Par ailleurs, le quiz nous a également permis d'entamer la réflexion concernant le lien entre ces pratiques et la perception des impacts sur les milieux aquatiques, plus poussée dans l'enquête.

Partie 2. L'enquête populationnelle

Comme indiqué en introduction, les objectifs de l'enquête populationnelle sont triples. Il s'agit :

- d'appréhender la diversité des connaissances et des représentations du grand public sur les micropolluants et leurs impacts sur les milieux aquatiques ;
- de faire un état des lieux des activités domestiques des individus pouvant avoir un effet sur les milieux aquatiques ;
- d'identifier des leviers d'action pour réduire les émissions domestiques de micropolluants.

Pour répondre à ces objectifs, une enquête quantitative a été réalisée. L'annexe 4 propose quelques éléments méthodologiques concernant ce type d'enquête. Ce questionnaire d'enquête est composé de quatre parties intitulées « À propos des micropolluants », « Vos pratiques au quotidien », « Pour agir » et « Pour mieux vous connaître » (Annexe 5).

Suite à un prétest effectué auprès de 25 personnes en vis-à-vis, le questionnaire a été diffusé en ligne (avec l'outil Google Forms) du 1er mars au 15 septembre 2016. Les principaux moyens de diffusion utilisés ont été les réseaux professionnels, sociaux, universitaires, ainsi que le site internet et le journal de Bordeaux Métropole.

Comment agir sur les comportements des individus pour les faire tendre vers plus de durabilité ?

Extrait du Document de l'ADEME (2016) :

« Changer les comportements, faire évoluer les pratiques sociales vers plus de durabilité. L'apport des sciences humaines et sociales pour comprendre et agir »

D'une manière générale, pour agir sur le comportement des individus et notamment le faire tendre vers plus de durabilité, il apparaît indispensable de s'appuyer sur des dispositifs qui visent le comportement dans sa composante individuelle et dans sa composante collective (économique, sociale et matériel). En effet, les outils qui jouent sur le calcul économique des individus (taxes, subventions), sur les modifications dans leur environnement direct (nudges) ou la contrainte réglementaire (interdictions) ne modifient pas forcément leur rapport à l'environnement. De même, les outils qui visent à l'évolution des représentations des individus ou leur montée en compétence (éducation, communication, sensibilisation) ne peuvent généralement pas à eux seuls surmonter les obstacles liés, par exemple, à un signal-prix déficient ou à un manque de technologies disponibles. Enfin, l'ensemble des réalités matérielles (aménagement du territoire, technologies existantes, biens et services disponibles), des normes sociales, des rythmes sociaux, etc., dans lesquels les individus sont insérés contribue fortement à restreindre la marge de manœuvre dont ces derniers disposent pour évoluer à leur échelle.

Il est par ailleurs essentiel d'articuler ces différents outils pour agir en même temps sur plusieurs leviers du changement. Il s'agit d'agir simultanément sur les représentations, les significations et les valeurs, les compétences et les savoirs, et la dimension matérielle et technique des pratiques sociales que l'on souhaite faire évoluer. Il faut toutefois veiller à la compatibilité des différents outils entre eux (jouer sur la morale écologique peut faire mauvais ménage avec la mise en place d'incitations économiques). Le choix entre les différents outils disponibles et leur combinaison doivent également se faire en fonction du contexte et donc du territoire, du type de comportement à faire évoluer, de la cible visée, etc.

L'articulation des échelles d'action (et donc les acteurs) est également importante : échelle individuelle, échelle de l'individu dans un groupe, échelle de l'interaction entre l'individu, les groupes et leur environnement proche, échelle de la société dans toutes ses dimensions (économiques, techniques, sociales, culturelles, etc.). À toutes ces échelles correspondent des acteurs et des compétences spécifiques et complémentaires.

Enfin, il s'agit de cibler à la fois les individus (ou les ménages) et les acteurs qui ont une influence sur leur capacité d'action. En effet, l'individu est contraint dans son action par les réalités économiques, matérielles et sociales de la société dans laquelle il vit et dont tous les acteurs (pouvoirs publics, société civile, entreprises) doivent également évoluer et agir.

1. Structure du questionnaire

La première partie *« À propos des micropolluants »*, composée de sept items, mesure les connaissances et les représentations des participants au sujet de la définition et de l'origine des micropolluants. Les participants sont amenés à donner leur avis à partir de différents types de questions (choix multiples, échelles de 1 à 6 et questions ouvertes).

Conscients que certains répondants ne connaissent pas le terme « micropolluant », nous avons jugé important d'ajouter, à la suite de la question leur demandant de choisir leur définition, la définition exacte afin que tout le monde puisse ensuite être en mesure de répondre à l'ensemble du questionnaire dans les meilleures conditions de compréhension possible.

Composée de 26 items, la deuxième partie *« Vos pratiques au quotidien »* s'intéresse aux usages domestiques pouvant perturber les milieux aquatiques. Les participants sont questionnés sur six de leurs pratiques, à savoir l'utilisation de produits d'hygiène pour la douche, l'entretien du linge, l'entretien de leur(s) véhicule(s), le traitement des animaux domestiques contre les puces, l'utilisation d'insecticides et la prise de médicaments. Ces pratiques ont été retenues car elles sont réalisées par la grande majorité de la population (par ex. douche, lavage du linge), ont un lien avec la source pluviale (par ex. lavage des voitures sur le trottoir), ou encore sont en lien avec les substances chimiques analysées dans le cadre de ce programme et qui ont préalablement révélé des concentrations importantes dans le réseau ou le milieu naturel (par ex. pesticides, Fipronil et résidus médicamenteux).

Pour chaque usage, afin de faire émerger des leviers d'action potentiels en matière de réduction (d'usage ou de fréquence d'utilisation), de substitution de produits par d'autres moins polluants, ou encore de changements de comportements, des questions sont posées sur la quantité, la fréquence et le type de produits utilisés (cases à cocher, échelles de 1 à 6 et questions ouvertes). Les répondants sont également invités à donner leur avis sur l'impact plus ou moins important des produits utilisés sur les milieux aquatiques.

La troisième partie *« Pour agir »*, constituée de cinq items (échelles de 1 à 6), amène les répondants à donner leur avis sur les responsables possibles de la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques, ainsi que les pistes d'actions envisageables pour réduire l'impact de ces micropolluants.

La quatrième et dernière partie *« Pour mieux vous connaître » (*17 items) permet de caractériser le profil sociodémographique des répondants (âge, sexe, lieu d'habitation, type d'habitation, revenu, profession, etc.). Des questions sur leur implication dans des associations environnementales ou de consommateurs permettent également de caractériser le niveau d'engagement des répondants. S'ils le souhaitent, ils peuvent aussi s'exprimer à la fin du questionnaire en ajoutant des commentaires.

2. Analyse descriptive des résultats

2.1. Caractérisation de l'échantillon

Au total, 1081 personnes (dont 63% de femmes et 36% d'hommes) ont participé à l'enquête. Âgées de 17 à 90 ans (d'âge moyen de 38 ± 14 ans), elles vivent pour la plupart en Aquitaine et plus particulièrement en Gironde (68%).

Près de 90% de l'échantillon a un niveau d'étude supérieur ou égal au Bac, et 50% un niveau d'étude supérieur ou égal à Bac+5 (Figure 12). Ce sont les étudiants (21%), les professions intermédiaires (20%), les professions intellectuelles supérieures (17%), les cadres supérieurs/chefs d'entreprise (17%) et les ouvriers/employés (16%) qui sont les statuts les plus représentés[7] (Figure 13).

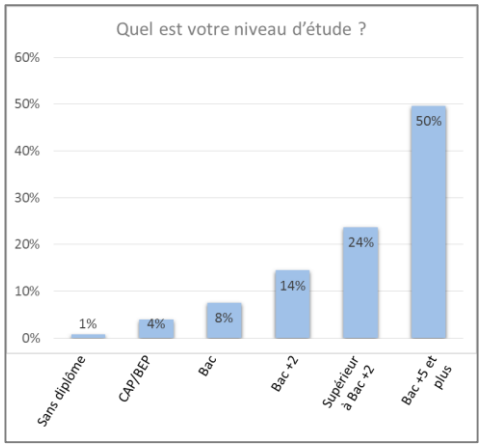


Figure 12. Niveau d'étude des participants (Q. 45)

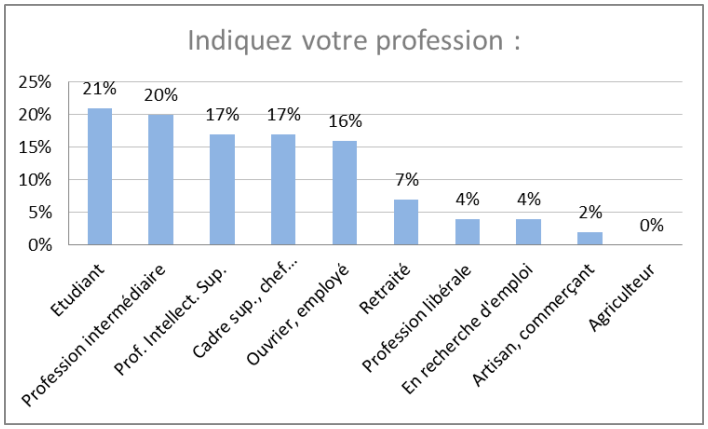


Figure 13. Professions des personnes de l'échantillon (Q. 46)

54% des répondants vivent dans un logement collectif et 46% en maison individuelle (Figure 14). On retrouve des tendances similaires lorsque l'on regarde le pourcentage de propriétaires (49%)/locataires (45%) (Figure 15), résultat sensiblement différent des données de l'INSEE (2011) pour le territoire de Bordeaux Métropole (38% de propriétaires, 60% de locataires et 2% d'hébergés). On peut également noter que plus de 80% des enquêtés disent avoir leur domicile relié à un réseau d'assainissement collectif/tout à l'égout et que 11% ne savent pas à quel type de collecteur des eaux usées leur domicile est relié.

[7] Les retraités et les personnes en recherche d'emploi devaient également indiquer leur dernière profession, ce qui explique qu'il peut y avoir quelques doubles-comptes

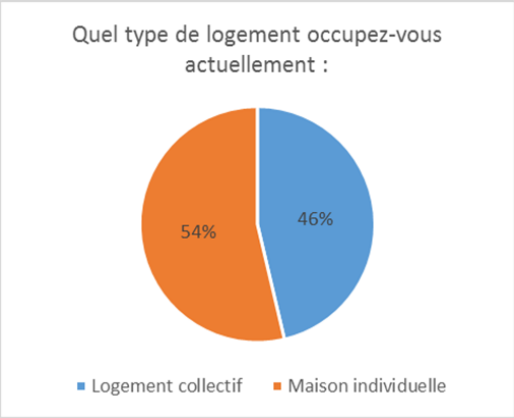


Figure 14. Type de logement occupé (Q.49)

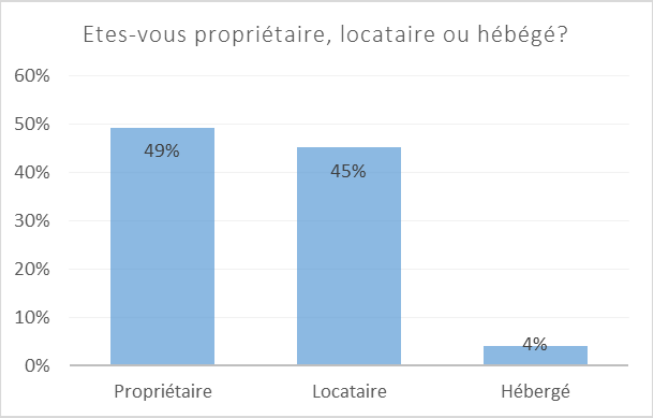


Figure 15. Type d'hébergement (Q.50)

Notre échantillon correspond donc à des personnes plutôt diplômées, encore étudiantes, de professions intellectuelles supérieures, cadres, professions intermédiaires ou ouvriers-employés, vivant pour moitié en logement collectif/maison individuelle, et qui sont pour moitié également propriétaires/locataires. Par rapport à la structure de la population locale, le déficit d'agriculteurs, de retraités et de chômeurs parmi les répondants trouve probablement ses racines dans le mode de diffusion du questionnaire (par internet via les réseaux professionnels et personnels des membres impliqués dans cette recherche), mais aussi peut-être du fait du thème traité, le terme « micropolluant » pouvant décourager certaines personnes.

2.2. Connaissances et représentations des micropolluants et de leurs sources

2.2.1. Les « micropolluants »

Les micropolluants concernent un nombre très important de substances chimiques qui sont réunies par le fait qu'elles peuvent avoir un impact à de faibles concentrations (de l'ordre du « micro »). Le terme « micropolluants » correspond surtout à une catégorie de gestion qui permet de ne pas stigmatiser des catégories d'activités qui en sont à l'origine. Pour le grand public, ce terme n'est pas ou peu connu et n'a donc pas de sens social. Ainsi, un micro-trottoir réalisé sur les quais de Bordeaux (mars 2016) a permis de montrer que, si le grand public connaît le terme « pollution » et peut l'associer avec un certain nombre de substances telles que « pesticides », voire « parabènes », ou « bisphénol A » ces dernières ayant fait l'objet d'une médiatisation, les individus ne savent globalement pas définir ce qu'est un micropolluant.

Pour cette raison, nous avons souhaité vérifier cette méconnaissance dans le questionnaire en proposant une question sur la définition sous forme de QCM[8]. Or, les résultats montrent étonnamment que 85% des enquêtés répondent correctement à la question portant sur la connaissance du terme « micropolluant » en sélectionnant uniquement la réponse B : *« un polluant qui agit, même à très faible dose, sur l'environnement et les êtres vivants »*[9], ce qui exprime une bonne connaissance de ce

[8] QCM : Questionnaire à Choix Multiples

[9] 92 % des répondants ont coché la réponse B, mais 7% ont également coché une ou plusieurs autres réponses, ce que nous avons interprété comme une mauvaise réponse. Ainsi, 85 % des répondants ont indiqué seulement la définition exacte dans leurs réponses.

terme (Figure 16). La question étant à choix multiple, certains ont répondu juste mais en cochant également une ou des réponses fausses, ce qui explique les 92% pour l'item B.

Néanmoins, ce résultat est à relativiser, car d'une part, la vraie réponse pouvait se déduire comparativement aux autres définitions et, d'autre part, il est possible que les enquêtés aient corrigé leur réponse après avoir lu la définition du terme « micropolluant » mise à disposition à la suite de cette question ou en recherchant sur internet. Pour rappel, nous voulions optimiser la qualité des réponses de l'enquête en nous assurant que tous les répondants aient le même niveau minimum de connaissances sur les micropolluants avant de poursuivre le questionnaire. Ce procédé nous garantissait ainsi des réponses cohérentes tout au long du questionnaire, mais entraînait également un biais méthodologique concernant cette première question relative à la connaissance du terme « micropolluant ».

Ainsi, au vu de ces biais, il ne nous semble pas pertinent de sur-interpréter ce taux de bonnes réponses. Cela nous permet cependant de considérer que tous les répondants avaient connaissance ou ont pris connaissance du sens de « micropolluant » avant de répondre aux questions suivantes, ce qui assure une meilleure interprétation des résultats de l'enquête.

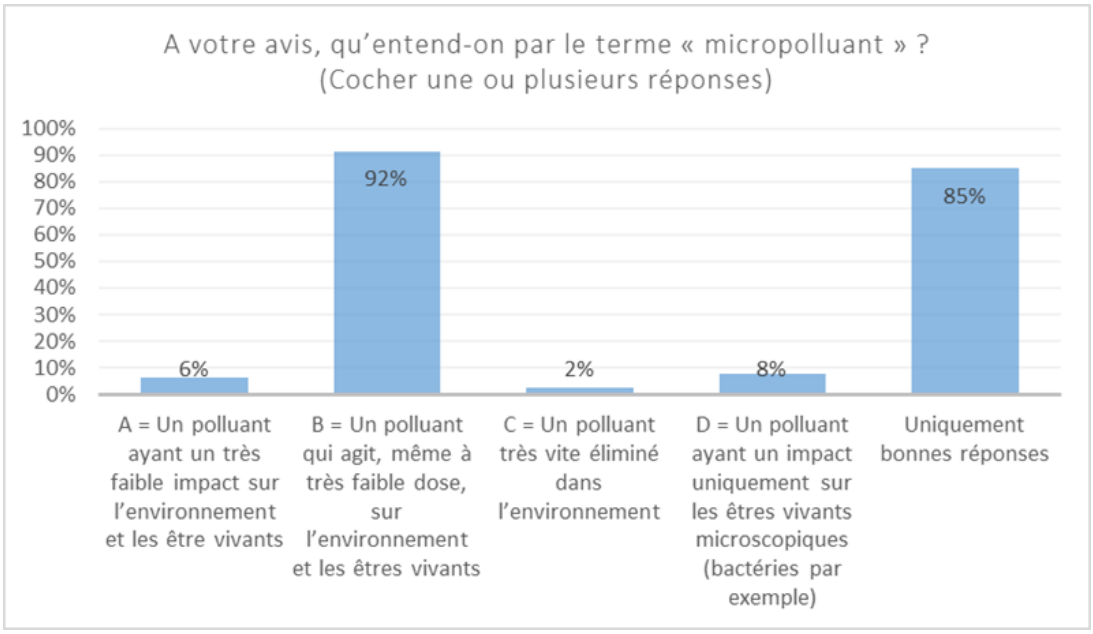


Figure 16. Connaissance du terme « micropolluant » (Q.1)

Tous les répondants considèrent qu'au moins un des produits proposés dans la liste contient des micropolluants (Figure 17). 32% pensent qu'il y en a dans tous les produits présentés, mettant en évidence un **état de suspicion généralisé** pour ces répondants, ce qui peut être lié à l'impact médiatique du thème : « les polluants sont partout ! »[10]. Les produits d'entretien de la maison (91%), les produits de bricolage (91%), les produits de jardinage (90%) et les produits d'hygiène et cosmétiques (88%) sont les plus représentés.

[10] Envoyé spécial (7/04/16) : « Perturbateurs endocriniens : ils sont partout ! » ; Sud-Ouest (19/05/13) : « Santé : les nouveaux polluants sont partout » ; émission radio RTS (8/03/05) : « polluants domestiques : ils sont partout ! » ; sans parler des dossiers et hors-séries des magazines d'associations de défense des consommateurs qui alertent sur la présence de résidus ou d'ingrédients toxiques dans l'alimentation ou les cosmétiques mais plus généralement dans tous les objets de la vie courante comme les jouets d'enfants (*60 millions*, n°521 - Décembre 2016 ; *Que choisir*, n°542 - Décembre 2015) ou les fournitures scolaires (*Que choisir*, n°550 - Septembre 2016) par exemple.

On peut s'étonner du classement des produits d'hygiène et cosmétiques en 4e position, juste après les produits d'entretien, de bricolage et de jardinage, plus souvent associés à des substances nocives pour la santé et l'environnement. Néanmoins, ce résultat peut être expliqué par le nombre important d'articles de la presse et d'émissions TV et radio sur la thématique des substances polluantes dans les produits d'usage courant, dont les cosmétiques. Ainsi, au travers de notre revue de presse exploratoire des magazines d'associations de consommateurs, nous observons que sur la soixantaine d'articles parus en 2016, un tiers traitait des substances chimiques problématiques dans les cosmétiques. Par exemple, des enquêtes comme « Cosmétiques : Pistez les ingrédients indésirables » parus en mars 2016 (n°545) dans *Que-choisir* qui détaillait les effets de ces micropolluants sur la santé et offrait une carte-repère des molécules toxiques afin d'accompagner le consommateur lors de ses achats ; ou, à l'occasion d'Halloween, « Des maquillages et des masques à faire peur » dans le *60 millions* de novembre 2016 (n°520) qui incitait d'autant plus au principe de précaution, rappelant les lacunes de la réglementation, que les utilisateurs sont des enfants ; ou encore le Hors-Série de cette même revue paru l'été dernier (n°120S) sur les cosmétiques proposant une liste d'ingrédients désirables, une explication des labels et des recettes pour la fabrication de produits cosmétiques « maison ».

Sont ensuite cités les médicaments (79%), les contenants et emballages alimentaires (76%), l'électroménager et l'électronique (64%), les vêtements (58%) puis les produits alimentaires (49%) (Figure 17).

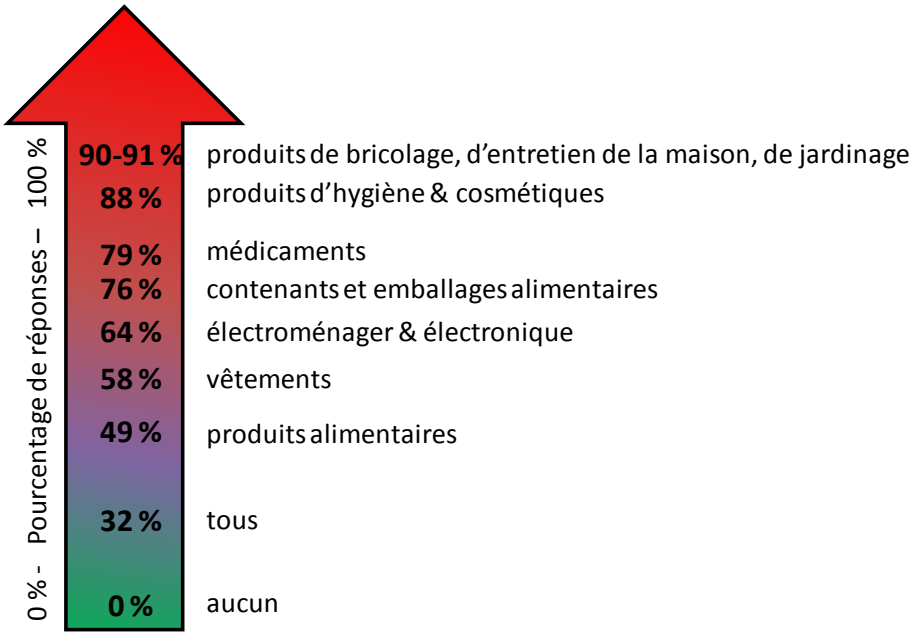


Figure 17. Produits d'usage courant contenant des micropolluants selon les participants (Q.2)

2.2.2. Le petit cycle de l'eau

En ce qui concerne la connaissance des répondants sur le traitement des eaux usées, on observe que 60% d'entre eux savent que les eaux usées domestiques sont *« acheminées vers des stations de traitement des eaux usées ou des systèmes de traitement individuel puis rejetées dans le milieu naturel »*. Ce résultat implique que 40 % des répondants soit ne sont pas sûrs de leur réponse, en en citant plusieurs, soit que les 10% de personnes indiquant « elles sont rejetées directement dans les cours d'eau » et les 15% citant « elles sont infiltrées dans le sol et se retrouvent ensuite dans le milieu naturel » font référence à l'éventualité de rejets non contrôlés (fuites, pertes…) ou délictueux (par ex.

systèmes non-conformes ou rejets non autorisés). Par contre plus, 30% des répondants (c'est-à-dire près de 300 personnes de l'échantillon !) pensent que les eaux usées domestiques sont *« acheminées vers des stations de traitement pour en faire de l'eau potable »* (Figure 18).

Les résultats concernant la connaissance des répondants sur le traitement des eaux usées montrent deux choses. D'une part, les pourcentages obtenus par l'enquête sont très proches de ceux obtenus par le Living Lab, ce qui indique que, malgré les biais d'échantillonnage associés à l'un ou l'autre des outils, les résultats peuvent être comparés et sont sans doute représentatifs de ce que pense la population en général. En outre, ce chiffre est à mettre en perspective avec ceux du rapport du CREDOC sur La perception de la qualité de l'eau et la sensibilité de la population à l'environnement, datant de 2000, qui montre que 21 % des Français pensent que l'eau distribuée dans leur commune provient du traitement des eaux usées et que 45 % croient que le Service d'Assainissement de l'eau traite les eaux usées « afin de les redistribuer au robinet » (Ortalda et Hatchuel, 2000). D'autre part, ces différents résultats traduisent indirectement la confiance accordée aux performances technologiques associées aux stations de traitement des eaux.

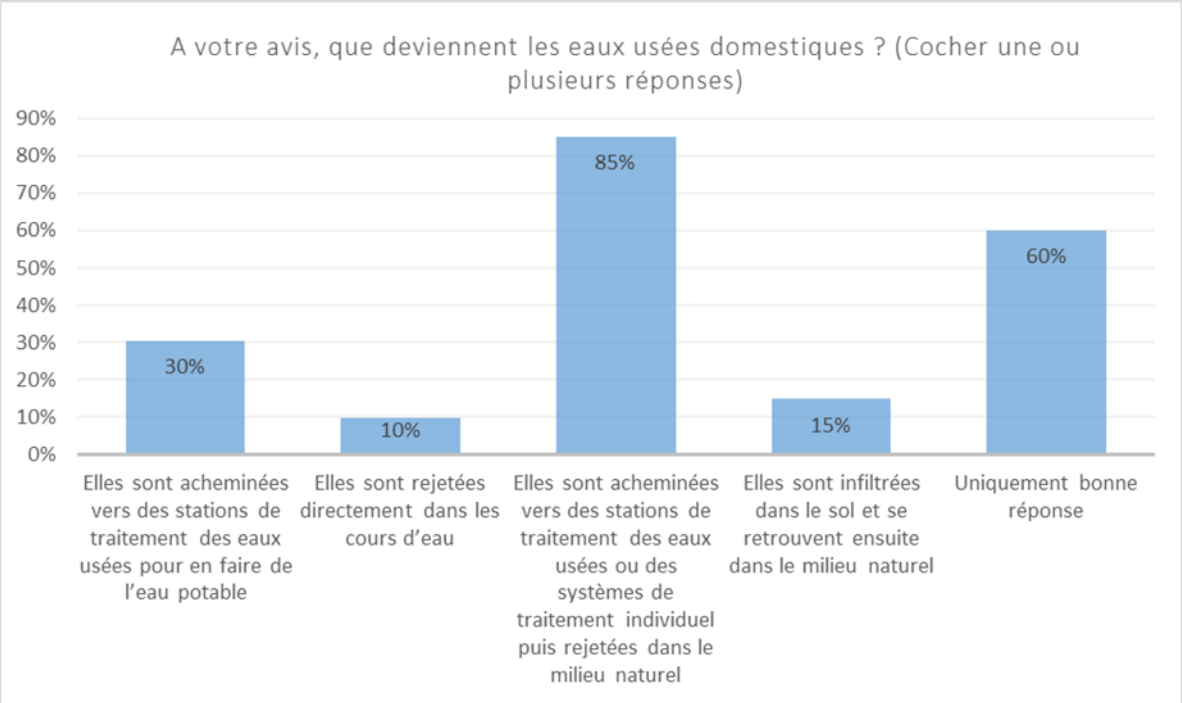


Figure 18. Cycle de traitement des eaux usées domestiques (Q.4)

2.2.3. Quelles sont les sources de micropolluants et les activités qui contribuent le plus à la pollution des milieux aquatiques ?

La majorité des enquêtés attribue fortement la pollution des milieux aquatiques aux activités agricoles et industrielles (scores moyens de 5,46 et 5,40 respectivement, avec une augmentation du pourcentage de réponses depuis le score 1-pas du tout à 6-tout à fait) (Figure 19). Ces activités sont, pour les Français, en effet, tenues comme les deux premiers responsables de cette pollution (Ortalda et Hatchuel, 2000) : 39 % des répondants[11] considèrent que les responsables sont les activités industrielles et agricoles (75 % pour l'industrie et 58 % pour l'agriculture). Ceci est fidèle à l'image de

[11] Parmi les 60 % de répondants qui constatent que l'état des rivières et des lacs s'est dégradé.

pollueurs qui est véhiculée, pointant leurs rejets dans l'environnement (Barrault, 2012). Un certain nombre de répondants avait peut-être à l'esprit l'arrêt de l'exploitation d'une partie des ressources en eau de la métropole bordelaise à cause d'une pollution au perchlorate d'ammonium par le site industriel Safran SME, ex-SNPE Matériaux énergétiques[12]. Une pollution peut-être également encore présente dans les esprits des répondants est la contamination en métaux (zinc, cuivre et cadmium) qui a affecté les huitres et les anguilles de l'estuaire de la Gironde dans les années 1980, dont la source principale était une usine métallurgique désaffectée située sur le Lot, à 300 km en amont de l'embouchure de l'estuaire. Par ailleurs, en 2016, une quinzaine d'articles dénonçaient la pollution par les pesticides présents dans la nourriture dont l'alimentation des bébés[13].

Les activités hospitalières et les activités domestiques présentent un profil de distribution des réponses différent des deux activités précédentes, avec des réponses mieux réparties en fonction des scores d'importance et des pourcentages de réponses les plus importants pour les scores 4 et 5 (sur une échelle de 1 à 6) (Figure 19). Les activités domestiques sont ainsi jugées comme moins polluantes pour les milieux aquatiques que les autres activités proposées, mais avec un score moyen tout de même supérieur à la moyenne des scores de l'échelle à 3,5. Le fait que les pratiques domestiques soient perçues comme moins perturbantes peut être attribué au fait qu'elles sont quotidiennes (par ex. le fait de se doucher) donc banalisées et ainsi jugées moins dangereuses. Pour autant, ces mêmes enquêtés déclarent être conscients de la présence de micropolluants dans les cosmétiques ainsi que nous l'avons décrit précédemment. En clair, si les individus sont conscients, au moins en partie, des apports en polluants liés à leurs propres usages, ils considèrent tout de même l'apport domestique moindre par rapport à celui de l'agriculture ou de l'industrie. A noter que le classement est identique au niveau national : le rejet des égouts – et donc des eaux domestiques – se retrouve en 3e position (Ortalda et Hatchuel, 2000).

[12] *Sud-Ouest*, 20/07/2011.

[13] *Que choisir*, n°552 - Novembre 2016 ; *60 millions*, n°521 - Décembre 2016.

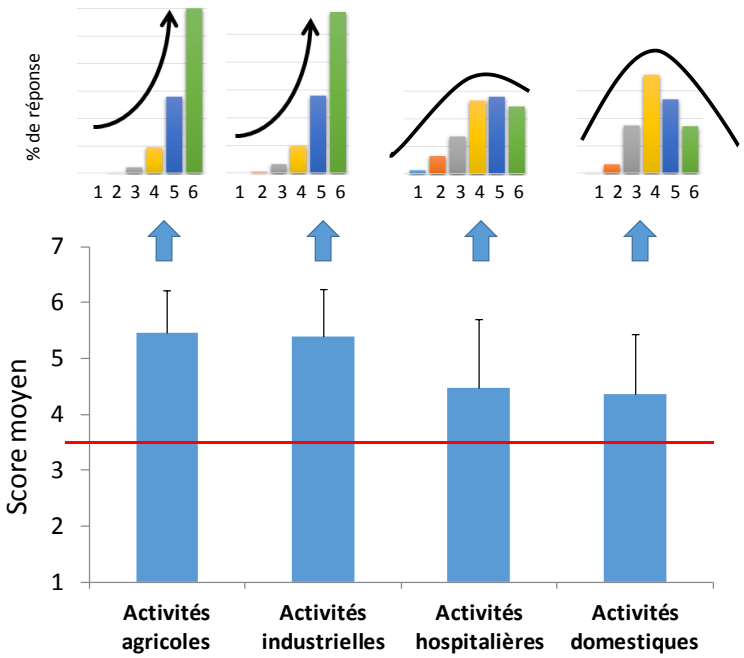


Figure 19. Activités jouant un rôle dans la pollution des milieux aquatiques selon les participants (Q.5 : « Selon vous, les activités suivantes contribuent-elles à la pollution des milieux aquatiques ? »). Pour chaque type d'activité, sont représentés : le score moyen avec son écart-type et la distribution des réponses en fonction de l'échelle de 1-pas du tout à 6-Fortement)

Par ailleurs, les répondants estiment que les sources principales de micropolluants présents dans les milieux aquatiques concernent des rejets non autorisés et la présence de micropolluants dans les sols puis leur entraînement vers les cours d'eau (Figure 20). Cette représentation peut être due au fait que les activités agricoles et industrielles sont considérées comme jouant un rôle important dans la pollution des milieux aquatiques (Figure 19), mais aussi comme l'indication d'un sentiment fort de non-respect de la réglementation. Ces dernières années, les différents scandales environnementaux d'origine industrielle[14] ou bien les reports de la réglementation sur les pesticides[15] sont peut-être en partie à l'origine de ces représentations.

[14] Citons par exemple la contamination métallique des huîtres et anguilles de l'estuaire de la Gironde ou, de manière plus éloignée, l'affaire des « boues rouges » du Parc national des Calanques

[15] Plan Ecophyto II : report des objectifs d'une réduction de moitié de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

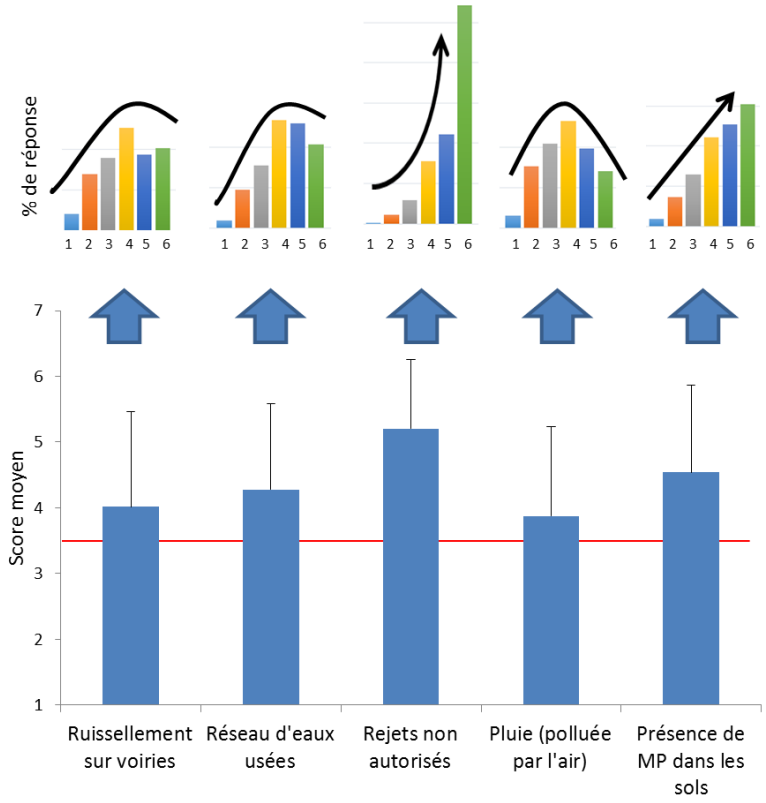


Figure 20. Provenance des micropolluants présents dans les milieux aquatiques selon les répondants (Q.6 : « selon vous, d'où proviennent les micropolluants présents dans les milieux aquatiques ? »). Pour chaque type de source, sont représentés : le score moyen avec son écart-type et la distribution des réponses en fonction de l'échelle de 1-pas du tout à 6-Tout à fait)

En matière de responsabilités perçues, les industriels, les agriculteurs et les élus sont considérés comme très responsables de la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques (avec des pourcentages de réponses augmentant en fonction des scores de 1-pas du tout à 6-tout à fait) (Figure 21). Si l'on retrouve la présence des agriculteurs et surtout des industriels, il est intéressant de faire apparaître celle des élus. Parmi les hypothèses proposées, évoquons par exemple : des déficits éventuels en matière de réglementation, d'information, un excès de tolérance, ou encore un manque d'implication. En outre, il est intéressant de rappeler que des enquêtes du CREDOC (Picard, 2009 ; Ortalda et Hatchuel, 2000) annoncent que l'action prioritaire de l'État attendue en matière d'environnement par les citoyens est la lutte contre la pollution de l'air et de l'eau. Même s'ils le sont également, les consommateurs, les supermarchés et les services hospitaliers sont considérés comme un peu moins responsables. Les gestionnaires des eaux sont quant à eux jugés les moins responsables de la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques. Sur ce dernier point, on peut se demander si les répondants savent tous exactement qui sont et que font les « gestionnaires des eaux ». Ces mêmes enquêtes (Picard, 2009 ; Ortalda et Hatchuel, 2000) montrent effectivement une méconnaissance de ces métiers. On peut également se demander combien de personnes, parmi les répondants à notre enquête, sont impliqués dans la gestion de l'eau[16].

Ainsi, la vision des responsabilités se rapproche assez clairement des émetteurs pressentis ou des décideurs.

[16] Rappelons que l'enquête a été diffusée par Bordeaux Métropole à son personnel de la direction de l'eau.

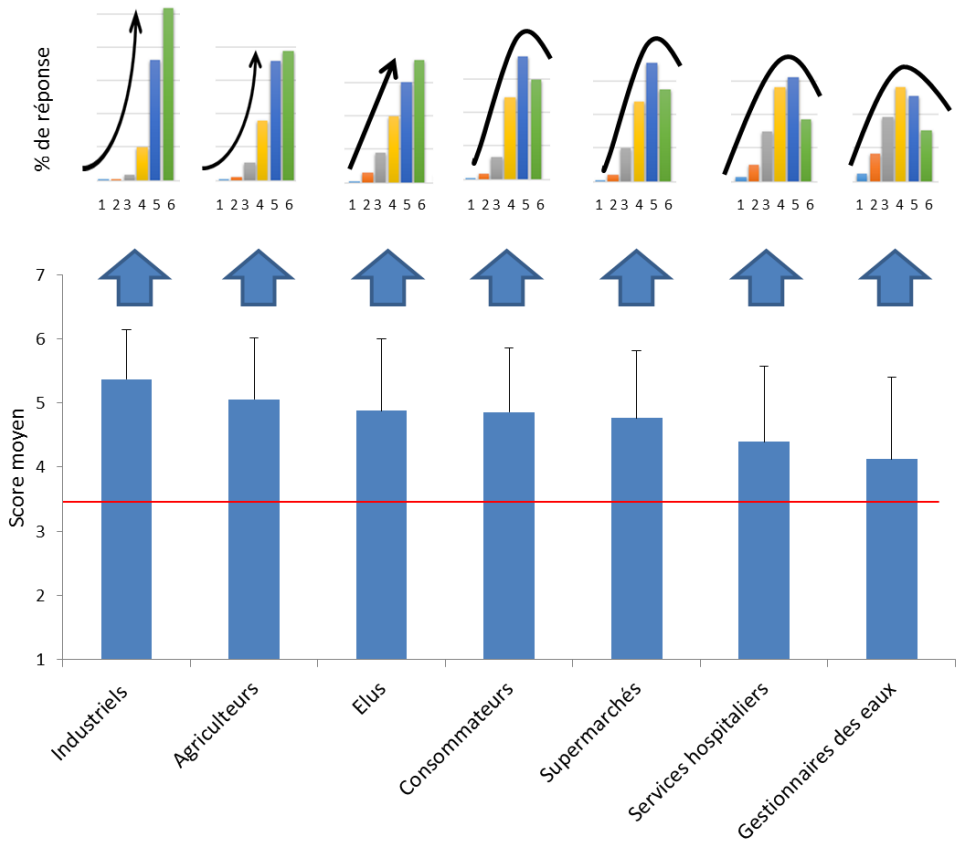


Figure 21. Responsables de la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques (Q.37 : « A votre avis, qui est responsable de la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques ? »). Pour chaque type d'acteur, sont représentés : le score moyen avec son écart-type et la distribution des réponses en fonction de l'échelle de 1-pas du tout responsables à 6-Très responsables)

2.3. Les pratiques du quotidien comme sources de micropolluants

2.3.1. La douche

Une grande partie des participants déclare faire souvent à systématiquement attention à la quantité de produits utilisée. Que ce soit à titre personnel ou pour l'ensemble du foyer, ils utilisent pour la plupart 2 à 3 produits pour se doucher (respectivement 75% et 43% des réponses), mais 34 % des répondants utilisent 4 à 5 produits et 21 % en utilisent plus de 5 pour l'ensemble de leur foyer. Les tests statistiques montrent en fait que la quantité de produits est corrélée avec le nombre de personnes dans le ménage.

Concernant l'utilisation de produits respectueux de l'environnement, on observe une bonne répartition de la distribution des scores : 16 % des répondants n'en utilisent « pas du tout », 17% en utilisent « systématiquement », le reste des pourcentages se répartissant entre les scores 2 et 5 (Figure 22).

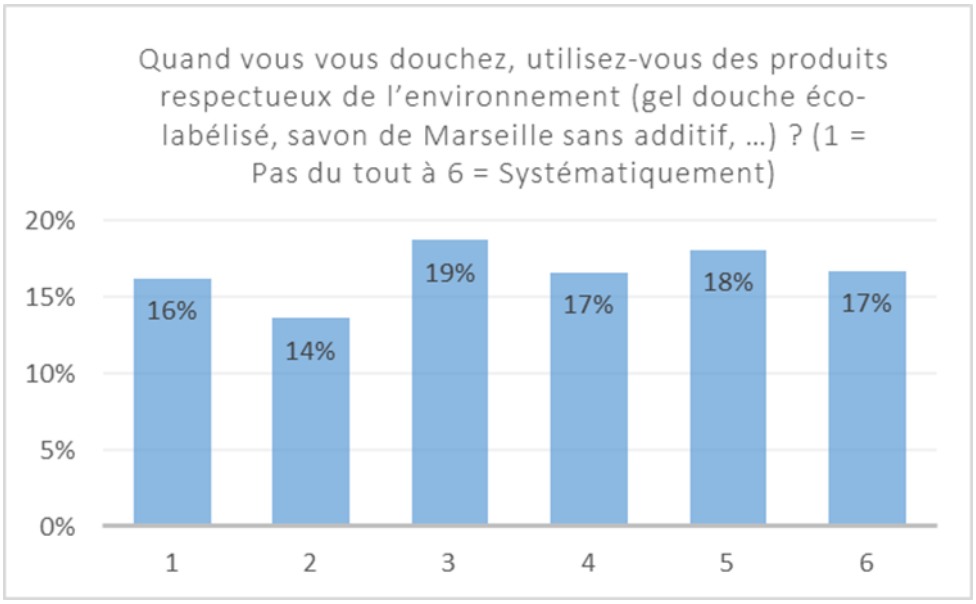


Figure 22. Utilisation de produits d'hygiène corporelle respectueux de l'environnement (Q.8)

Concernant la perturbation potentielle des milieux aquatiques par les produits utilisés pour la douche, on observe que les répondants n'ont pas d'idée très claire. En effet, plus de la moitié des réponses se concentre sur les deux réponses médianes (scores 3 et 4 recueillant 55% des réponses). Par ailleurs, on peut interpréter les 30 % des réponses des scores 5 et 6 de deux manières : soit comme une connaissance réelle de cet impact, soit comme un biais lié à la façon la question est posée (le répondant raisonnant en essayant de deviner les attentes de la recherche) (Figure 23).

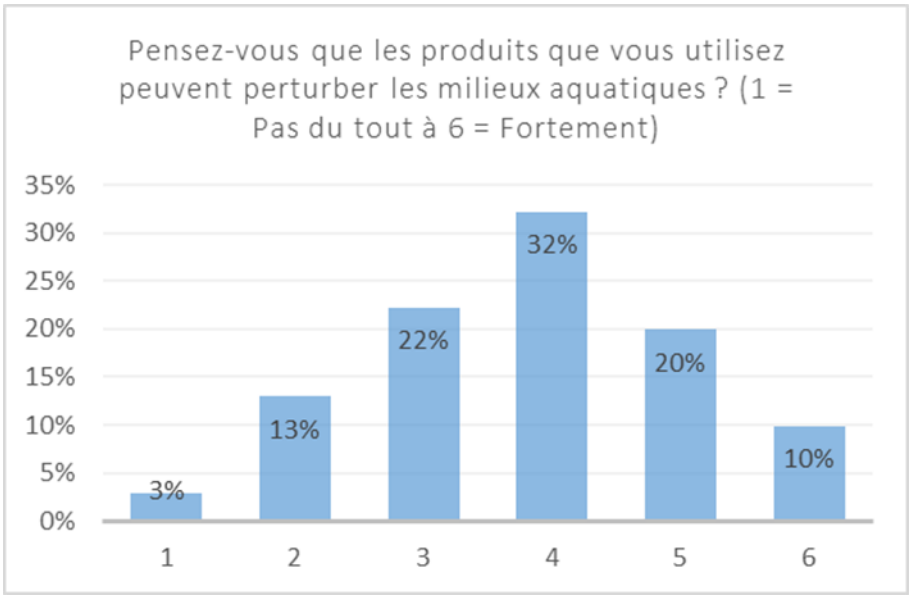


Figure 23. Perturbation des milieux aquatiques par les produits d'hygiène corporelle (Q.11)

2.3.2. L'entretien du linge

Pour l'entretien du linge, on retrouve sensiblement les mêmes résultats que pour l'hygiène corporelle : 54% de l'échantillon déclare utiliser 2 à 3 produits pour le lavage du linge. De la même manière que pour les produits de douche, les réponses concernant l'utilisation de produits respectueux de l'environnement sont bien distribuées entre les scores de 1 à 6 (Figure 24). Ce résultat semble assez

surprenant au regard de la forte distribution de plusieurs marques de lessives écolabellisées dans tous les supermarchés, et ce, depuis de nombreuses années. On peut alors se poser la question si les exemples proposés entre parenthèses *(« produits écolabellisés, noix de lavage… »)* n'ont pas eu comme limite de focaliser les réponses uniquement sur les exemples cités, en fonction de l'effet de primauté (premier cité) ou de récence (dernier cité ; dans notre cas : noix de lavage moins fréquentes et moins utilisées que les lessives écolabellisées).

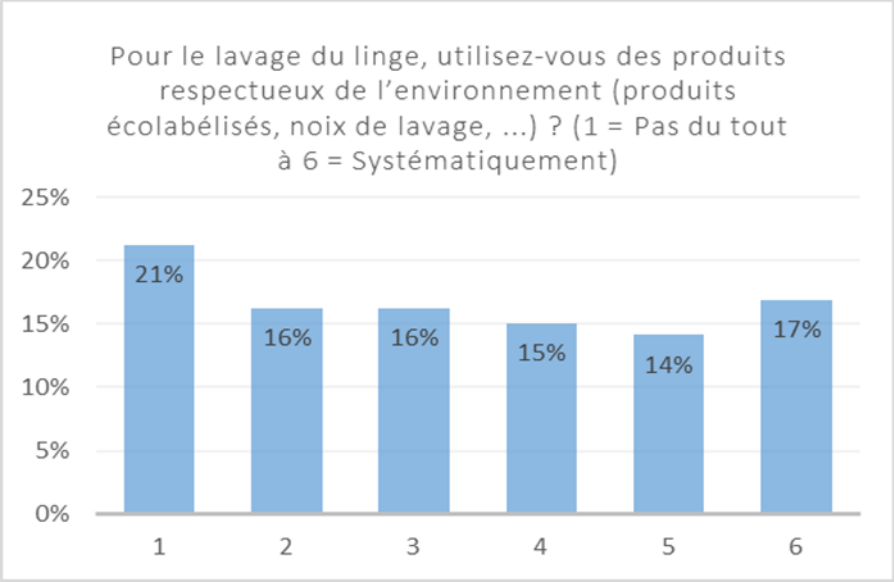


Figure 24. Utilisation de produits de lavage respectueux de l'environnement (Q.12)

Malgré la proportion relativement peu importante de personnes utilisant des produits respectueux de l'environnement, près de 70% d'entre elles (pour le cumul des scores de 4 à 6) estiment que les produits utilisés pour le lavage du linge peuvent perturber moyennement à fortement les milieux aquatiques (Figure 25).

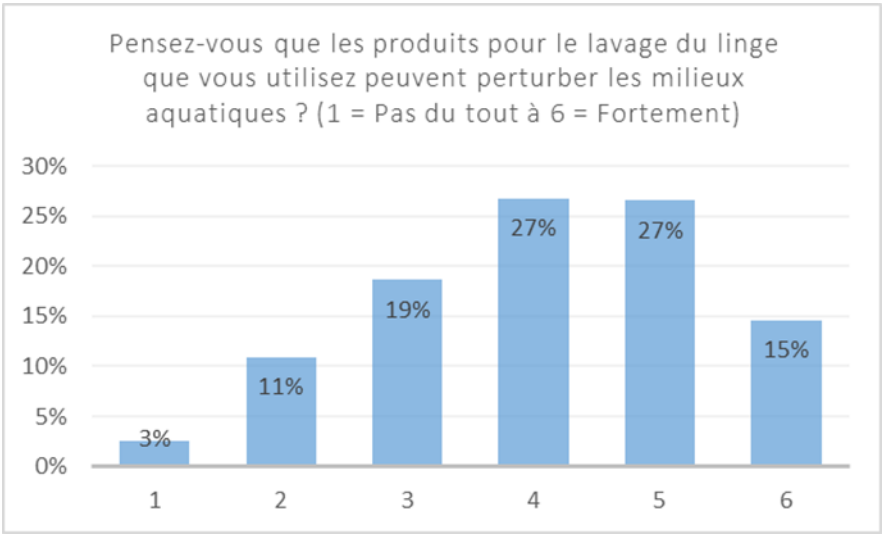


Figure 25. Perturbation des milieux aquatiques par les produits d'entretien du linge (Q.15)

Concernant les rejets en micropolluants avérés par cette pratique, les travaux de Deshayes (2015) montrent que c'est l'eau issue des lave-linges qui apparaît la plus contaminée en phtalates parmi l'ensemble des eaux grises domestiques ayant fait l'objet d'analyses chimiques (eau de douche, eau

de lavage des sols, eaux de vaisselle). Bien que produits de lavage du linge représentent la source majoritaire de nonylphénol et le dibutylphtalate (DnBP), il semblerait que la source majoritaire d'autres formes de phtalates et d'alkylphénols (octylphénol, phtalate de benzylbutyl BBP, phtalate de di-2 étylhexyle DEHP, et surtout phtalate de diéthyle DEP) soit les vêtements eux-mêmes (qui pourraient être contaminés par la pollution atmosphérique ou par le contact avec la peau, elle-même contaminée par les cosmétiques…). Ces résultats montrent la complexité liée aux sources de micropolluants retrouvés dans les eaux usées et questionne sur les leviers d'actions à mettre en place ….

2.3.3. L'entretien du véhicule

D'une manière générale, le plus grand nombre de participants dit posséder 2 à 3 véhicules par ménage[17] et préfère les laver au Lavomatic (71%) plutôt que chez eux (36%). Les personnes préférant laver leurs véhicules chez eux déclarent utiliser de l'eau et des détergents pour 29 % d'entre eux, également des produits spéciaux, de type produits lustrants, pour les jantes (8%). 4 % de des personnes utilisent des produits écolabellisés.

Contrairement aux réponses concernant les produits pour la douche et les lessives où les réponses étaient bien distribuées entre les 6 scores, ce sont clairement les scores 4, 5 et 6 qui sont ici le plus cités comme pouvant perturber les milieux aquatiques. Ainsi, les produits utilisés pour laver les véhicules sont jugés comme perturbant assez à fortement les milieux aquatiques (Figure 26). La question étant formulée de la manière suivante : *« Pensez-vous que les produits que **vous** utilisez pour laver votre véhicule peuvent perturber les milieux aquatiques ? »*, on peut penser que les répondants ont répondu par rapport au lavage chez eux, et non par rapport au lavage au Lavomatic où les eaux sont recyclées. Or, seulement 300 répondants (36 % des répondants à cette question) ont répondu laver leurs voitures à domicile (entre 1 fois par semaine et quelques fois par an).

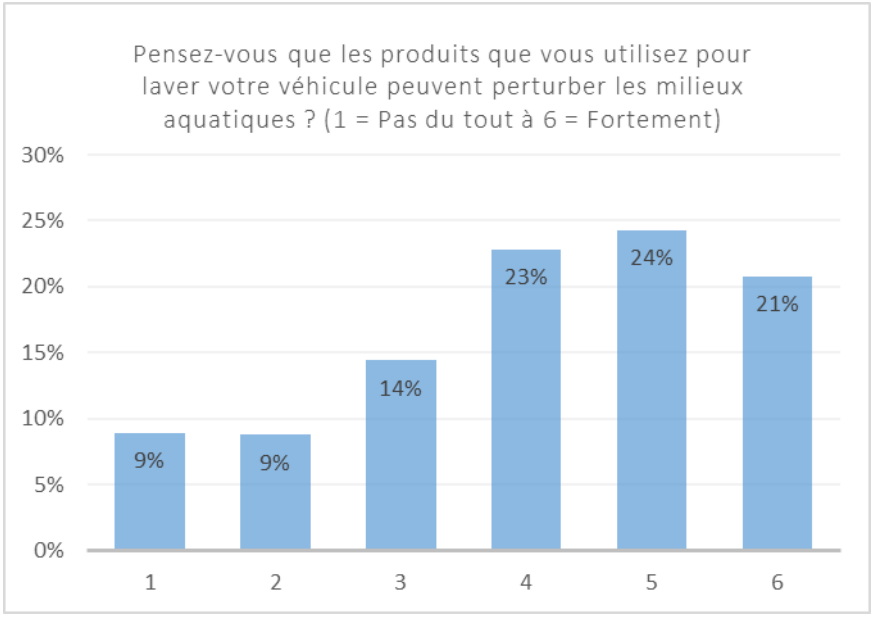


Figure 26. Perturbation des milieux aquatiques par les produits d'entretien du véhicule (Q.19)

[17] Ce qui est conforme avec les données de l'INSEE : en 2008, 36 % des ménages français possèdent 2 véhicules ou plus

2.3.4. Le traitement des animaux domestiques

Parmi les participants ayant des animaux domestiques (ce qui représente 41% de notre échantillon), 37% d'entre eux les traitent à une fréquence régulière/à titre préventif, 46% occasionnellement en cas d'infestation et 17% ne les traitent jamais.

Un tiers des répondants n'utilise pas du tout ou peu de produits antipuces respectueux de l'environnement (Figure 27), ce qui diffère des produits pour la douche ou le linge présentés auparavant. Cela peut s'expliquer par le fait qu'on trouve moins de médicaments « respectueux de l'environnement », même pour les animaux, la/les substance(s) pouvant impacter l'environnement étant justement la/les substance(s) active(s) du/des médicament(s). On remarque néanmoins que les utilisateurs d'antipuces sont partagés sur la perturbation probable de ces produits sur les milieux aquatiques (Figure 28). Certains peuvent en effet penser que des substances « biocides » peuvent potentiellement perturber l'environnement, mais il est difficile, même pour les personnes sensibilisées et expertes, de se représenter le passage de la substance antipuce de l'animal à la rivière ! Pourtant des études récentes montrent que le passage de l'antipuce[18] vers les eaux usées se fait préférentiellement après le lavage des mains du propriétaire de l'animal (Dufour *et al*., 2016).

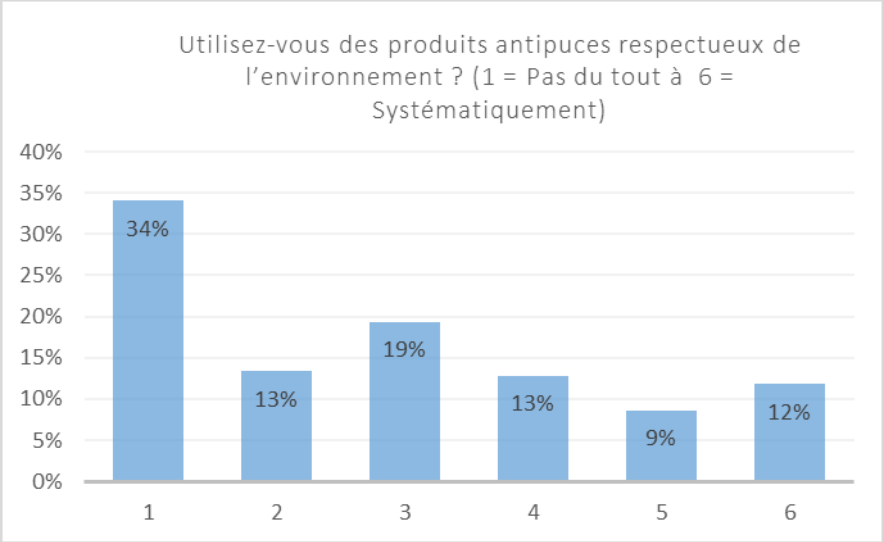


Figure 27. Utilisation de produits antipuces respectueux de l'environnement (Q.22)

[18] Substance active : Fipronil

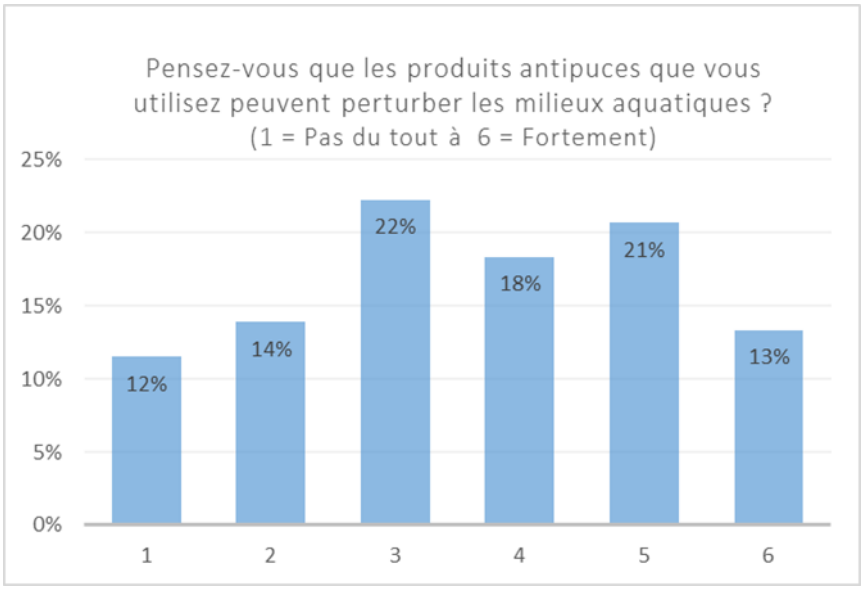


Figure 28. Perturbation des milieux aquatiques par les produits antipuces (Q.23)

2.3.5. L'usage d'insecticides

La majorité de l'échantillon déclare ne jamais (38%) ou rarement (68%) utiliser des insecticides chimiques, et seulement 6% déclarent en utiliser fréquemment ou en continu. Par contre, aucun répondant ne déclare avoir aucun produit insecticide chimique chez lui et un nombre très important d'entre eux dit avoir 1 produit insecticide chimique (62%) ou 2-3 (35%). Concernant l'utilisation de produits insecticides respectueux de l'environnement, la distribution des scores de réponses est assez équilibrée, bien qu'un quart de l'échantillon déclare en utiliser très souvent ou bien mettre très souvent en œuvre des actions mécaniques (score de 5 sur l'échelle de 1 à 6) pour se débarrasser des insectes gênants (Figure 29).

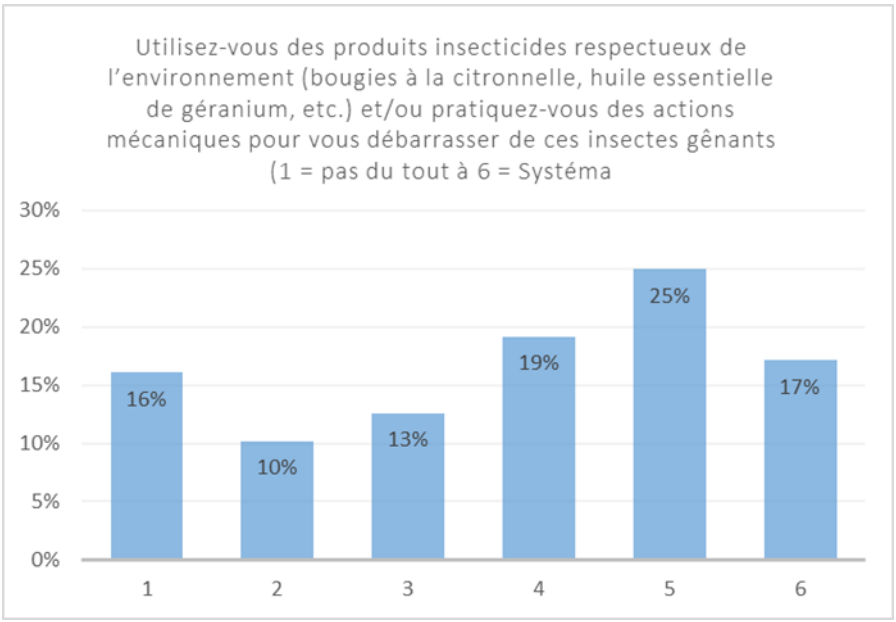


Figure 29. Utilisation de produits insecticides respectueux de l'environnement (Q.26)

Par ailleurs, les pourcentages de personnes pensant que les produits insecticides chimiques peuvent perturber les milieux aquatiques vont croissant des scores de 1 à 6 (Figure 30). Ces forts taux de

réponses sur l'effet perturbateur de ces produits sont sans doute influencés par le fait que les insecticides utilisés comme phytosanitaires dans l'agriculture sont connus pour avoir des effets néfastes sur l'environnement (ce qui renvoie en partie à la Figure 19 et à la Figure 21). Par ailleurs, une partie de ces produits est utilisé sous forme d'aérosols, ce qui est aussi perçu comme un risque pour la santé humaine (au regard des pictogrammes d'information sur les dangers adossés directement aux produits).

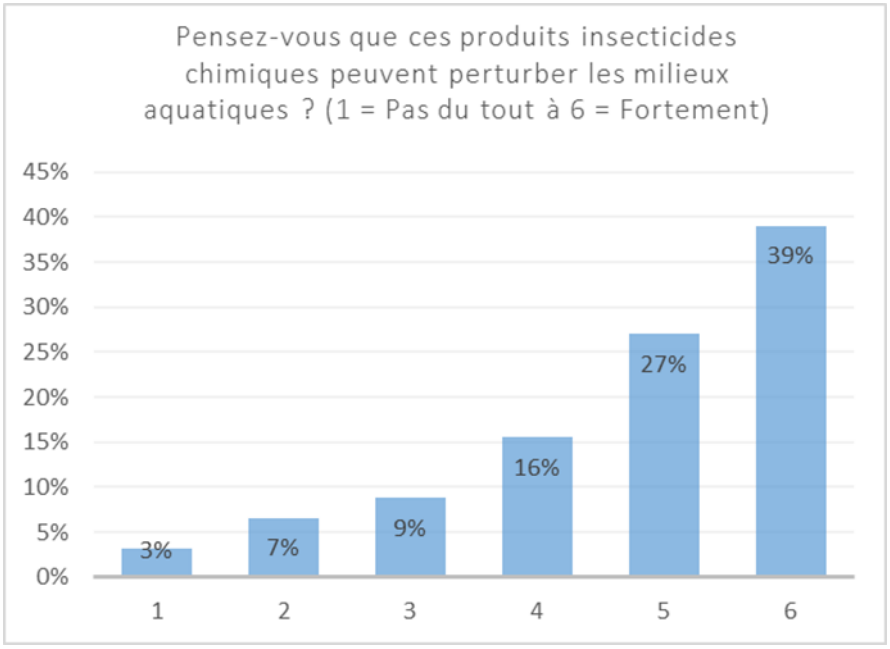


Figure 30. Perturbation des milieux aquatiques par les produits insecticides (Q.27)

2.3.6. La prise de médicaments

Les répondants déclarent utiliser *« occasionnellement »* les antidouleurs de type paracétamol (67%), et ibuprofène (51%), et respectivement 21% et 10 % des répondants déclarent en prendre *« régulièrement (1 à 3 fois par mois)* ». Les données de l'ANSM[19] indiquent que le paracétamol domine très largement le classement des substances médicamenteuses les plus vendues en ville en France. Pour ce qui est des autres médicaments plus spécifiques comme les bétabloquants, les antidépresseurs et les anxiolytiques, les participants indiquent dans leur très grande majorité ne jamais les utiliser. 1 à 7% en utilisent *« occasionnellement »* ou *« tous les jours »* du fait de leur traitement.

En ce qui concerne la perturbation des milieux aquatiques par les médicaments, on observe un accroissement des pourcentages de réponses en fonction des scores de 1 à 6 (Figure 31).

[19] Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé.

En France en 2013, 2 800 substances actives différentes ont été commercialisées. Elles correspondent à plus de 11 000 spécialités. En moyenne, un Français consomme 48 boîtes de médicaments par an.

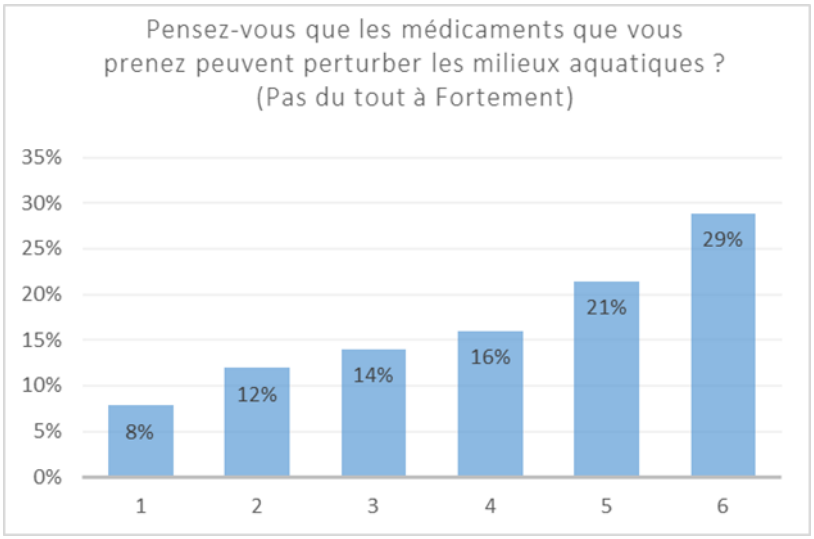


Figure 31. Perturbation des milieux aquatiques par les médicaments (Q.31)

2.4. Micropolluants et impacts

2.4.1. Perturbation des milieux aquatiques

La Figure 32 permet de comparer les questions 11, 15, 19, 23, 27 et 31 relatives à la perturbation des différents produits utilisés lors des pratiques quotidiennes sur les milieux aquatiques. On peut tout d'abord noter que l'ensemble des produits, avec un score moyen de réponses supérieur à 3,5, sont considérés par les répondants comme des perturbateurs des milieux aquatiques. Les produits cités comme les plus perturbants sont les insecticides et les médicaments, qui montrent tous les deux une distribution croissante des réponses du score 1 (pas du tout) au score 6 (tout à fait). Ces scores importants peuvent être expliqués par une forte médiatisation de l'impact de ces produits et potentiellement, pour les insecticides chimiques, par une certaine confusion entre les insecticides utilisés à domicile dans le cadre des activités domestiques et les pesticides utilisés en agriculture, même s'il est à noter que les biocides à usage domestique sont de plus en plus décriés et font l'objet d'articles dans les magazines d'associations de défense des consommateurs. On trouve ensuite les produits plus courants et utilisés fréquemment comme les lessives[20], les produits pour l'entretien des voitures et pour la douche. Enfin, l'antipuces est le produit qui semble le moins perturbant pour les répondants, alors même que certaines substances antipuces comme le Fipronil sont retrouvées dans les eaux usées et le milieu naturel (Dufour *et al.*, 2016). Le faible impact associé à ce type de produit est sans doute lié à la difficulté à faire le lien entre le traitement de l'animal domestique et le rejet dans le milieu naturel.

[20] les citoyens se souviennent sans doute que les phosphates contenus dans les lessives ont contribué, pendant longtemps, à l'eutrophisation des cours d'eau

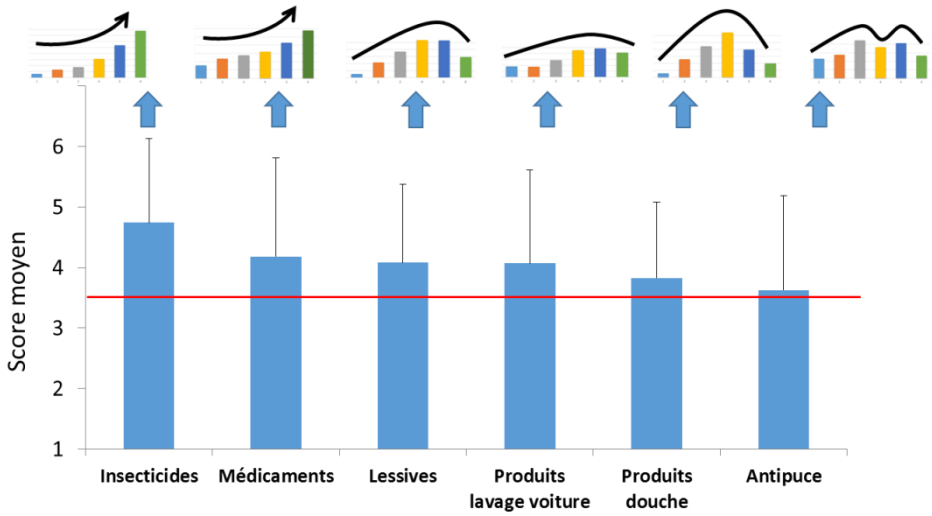


Figure 32. Comparaison des représentations concernant la perturbation des milieux aquatiques par les insecticides (Q.27), les médicaments (Q.31), les lessives (Q.15), les produits de nettoyage des voitures (Q.19), les produits pour la douche (Q.11) et les produits antipuces (Q.23) utilisés dans les pratiques domestiques

2.4.2. Impacts sur la santé

Lorsqu'on demande aux personnes d'indiquer si la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques peut affecter la santé humaine *« actuellement »* et *« à long terme »*, un très faible pourcentage indique que les micropolluants n'affectent pas du tout ou peu la santé humaine (Figure 33). Les personnes jugent donc les micropolluants comme impactant fortement à très fortement leur santé. Par contre, on remarque que pour les répondants, l'impact sera plus fort dans les années à venir (score moyen de 5,53) par rapport à maintenant (4,95). Ce phénomène, bien connu en psychologie sociale, peut être expliqué par le fait que les personnes tendent généralement à sous-estimer les risques environnementaux actuels en les situant plutôt comme des risques pour les générations futures (Lassare & Meiffren, 2008).

On peut aussi penser que les effets des micropolluants déversés actuellement se manifesteront à long terme (image des cancers qui se déclenchent après une période de latence de plusieurs années voire plusieurs dizaines d'années), éventuellement amplifié par un nombre croissant de « polluants » déversés dans les milieux (en lien avec l'accroissement de la diversité et de la quantité de molécules mises sur le marché).

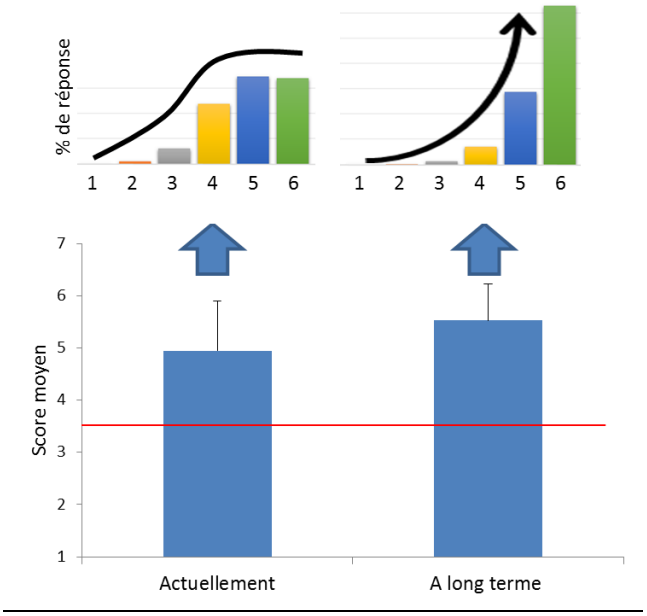


Figure 33. Perception des impacts des micropolluants sur la santé humaine « actuellement » et à « long terme » (Q.36 : « Selon, vous, la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques peut-elle affecter la santé humaine ? »)

3. Quels sont les liens entre les items ?

Compte-tenu du grand nombre d'items du questionnaire et de la forte cohérence des réponses des participants concernant certains d'entre eux, des scores composites sont calculés dans l'objectif d'avoir recours à ces scores intégrateurs pour prédire ou interpréter les représentations, les attitudes, les comportements et l'engagement pro-environnemental (Figure 34).

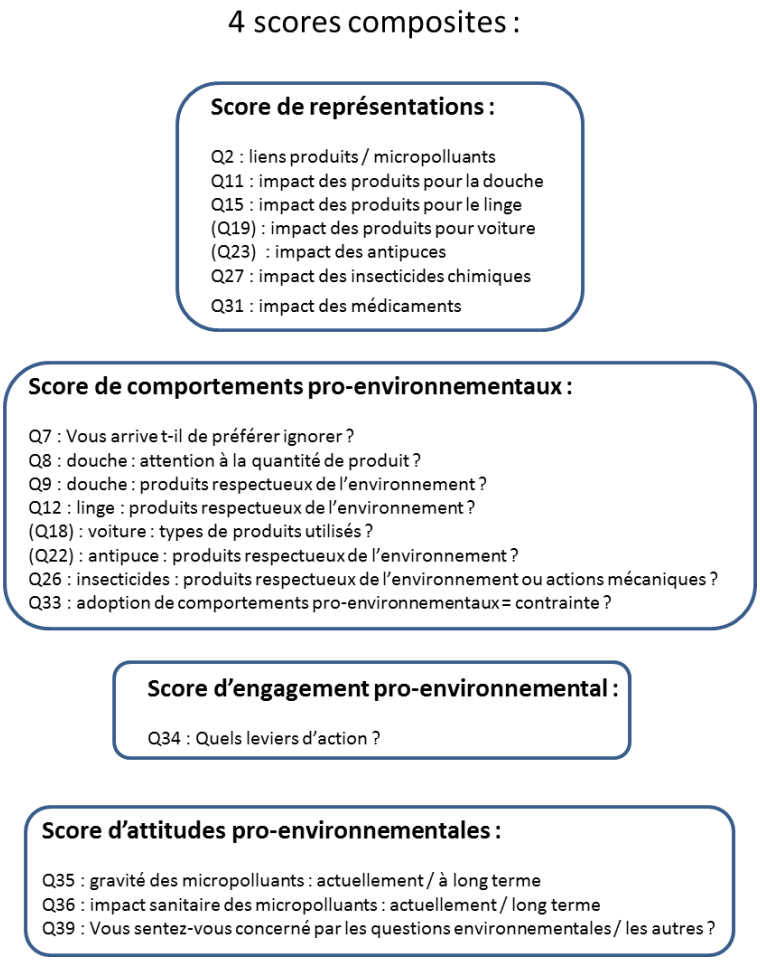


Figure 34. Scores composites

3.1. Proposition de scores composites

3.1.1. Représentations

Certains items font globalement référence aux « représentations » ou aux « croyances » des individus concernant l'impact des micropolluants.

Les questions Q.2 *(« Selon vous, dans quels produits d'usage courant peut-on trouver des micropolluants ? »)*, Q.11 *(« Pensez-vous que les produits que vous utilisez pour la douche peuvent perturber les milieux aquatiques ? »),* Q.15 *(« Pensez-vous que les produits que vous utilisez pour le lavage du linge peuvent perturber les milieux aquatiques ? »*), Q.19 *(« Pensez-vous que les produits que vous utilisez pour laver votre véhicule peuvent perturber les milieux aquatiques ? »*), Q.23 *(« Pensez-vous que les produits antipuces que vous utilisez peuvent perturber les milieux aquatiques ? »*), Q.27 *(« Pensez-vous que les produits insecticides chimiques que vous utilisez peuvent perturber les milieux aquatiques ? »*), Q.*31 (« Pensez-vous que les médicaments que vous prenez peuvent perturber les milieux aquatiques ? »)* ont ainsi fait l'objet d'une analyse factorielle[21]. En raison du nombre de répondants inférieur à l'échantillon global, les questions relatives au lavage des voitures à domicile

[21] Méthode d'extraction maximum de vraisemblance + rotation varimax

(Q.19) et au traitement de son animal domestique (Q.23) ont été, dans un deuxième temps, supprimées de l'analyse statistique.

Cette analyse statistique révèle l'existence d'un facteur principal regroupant les items Q.11, Q.15, Q.27 et Q.31, regroupés et moyennés au sein d'un seul score de « Représentations ». En d'autres termes, lorsque les participants ont répondu un score à l'un de ces items, leurs autres réponses sont globalement proches, ce qui signifie que peu de différences sont faites entre les différentes sources potentielles de pollution. Il s'agit donc d'un score global de représentations par individu de l'impact polluant de ces produits. Pour chaque répondant, la valeur de ce score composite correspond à la moyenne des scores des différents items cités précédemment.

3.1.2. Comportements pro-environnementaux

De la même manière que pour le score de représentations, une AFC est réalisée entre les questions relatives aux comportements pro-environnementaux de manière à définir un score pro-environnemental composite.

Ainsi, l'AFC est réalisée entre les questions Q.7 *(« Vous arrive-t-il de préférer les conséquences sur l'environnement des produits que vous utilisez au quotidien* »), Q.8 *(« Quand vous vous douchez, faites-vous attention à la quantité de produit utilisée ? »)*, Q.9 *(« Quand vous vous douchez, utilisez-vous des produits respectueux de l'environnement ? »*), Q.12 *(« Pour le lavage du linge, utilise-vous des produits respectueux de l'environnement ? »*), Q.26 *(« Utilisez-vous des produits insecticides respectueux de l'environnement et/ou pratiquez-vous des actions mécaniques pour vous débarrasser de ces insectes gênants ? »)* et Q.33 *(« Au quotidien, vous adoptez des comportements ayant un impact minimal sur l'environnement, même si cela vous paraît contraignant »)*. De la même manière que ce qui a été exposé plus haut, les questions comportementales relatives au lavage de voitures à domicile et au traitement des animaux domestiques sont éliminées de l'analyse du fait d'un nombre de réponse moindre.

Les résultats montrent une forte cohérence entre ces items. Ainsi, un score de comportement pro-environnemental (déclaré) est créé en regroupant les items Q.7 (inversé) Q.8, Q.9, Q.26 et Q.33 (α = 0,68). Ce score individuel correspond à la moyenne des scores de chacun de ces items.

3.1.3. Score d'engagement pro-environnemental

Un score « d'engagement pro-environnemental » est créé sur le même principe en croisant les différents items de la question Q.34. En effet, ces items sont, là encore, peu discriminants et fortement reliés entre eux (α = 0,75). Ils sont agglomérés et moyennés en un unique score que l'on peut qualifier de score « d'engagement pro-environnemental ».

Q.34. Selon vous, réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques nécessiterait de :

- *Généraliser les produits sans micropolluants au risque de réduire vos choix*
- *Ne mettre sur le marché que des produits respectueux de l'environnement même s'ils sont plus chers pour vous*
- *Interdire l'utilisation de certains produits domestiques au risque que vous y perdiez en termes de confort*
- *Traiter les eaux usées de façon plus performante mais plus coûteuse pour vous*
- *Donner plus d'information au risque de vous lasser*
- *Remplacer vos habitudes de consommation par d'autres vous demandant plus de temps*
- *Réduire votre consommation de médicaments pour les petits maux*

3.1.4. Score d'attitude pro-environnementale

Concernant l'attitude pro-environnementale, les analyses statistiques (analyse factorielle et de fiabilité) font apparaître la possibilité de regrouper une dernière série d'items concernant les attitudes des participants vis-à-vis des micropolluants et plus largement de l'environnement. Il s'agit des items des questions Q.35 *(« Selon vous, la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques est : a) actuellement et b) à long terme : pas du tout grave à très grave »*), Q.36 *(« Selon vous, la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques peut-elle affecter la santé humaine ? : a) actuellement et b) à long terme »*), et Q.39 *(« Par rapport aux questions environnementales, vous considérez-vous comme une personne : pas du tout concernée à très concernée » ; « selon vous, les gens en général sont-ils : pas du tout concernés à très concernés »*). Pour cette dernière question, c'est la différence de score entre les répondants et « les gens en général » qui est traitée.

3.2. Prédicteurs des représentations et des comportements pro-environnementaux

3.2.1. Quels sont les prédicteurs des scores de représentations, de comportement et d'engagement ?

Des régressions simples et multiples sont effectuées afin de tester quels sont les variables qui sont prédictrices ou qui peuvent expliquer les représentations, les comportements, l'engagement ou encore les attitudes pro-environnementales au moyen des scores composites calculés précédemment.

Il apparaît en premier lieu que les représentations[22] ne sont prédictrices ni des comportements déclarés[23], ni de l'engagement pro-environnemental, ni des attitudes[24] (relation non significative, $p > 0{,}26$). Cela signifie que le fait de croire ou de se représenter certains produits comme plus ou moins polluants n'est pas relié au fait de se comporter de façon pro-environnementale, ou de souhaiter s'engager dans ce domaine (par ex : remplacer ses habitudes de consommation ou réduire sa consommation de médicaments). Cette absence de lien doit être interprétée avec précaution, mais

[22] Par l'intermédiaire du score de représentations

[23] Par l'intermédiaire du score de comportements

[24] Par l'intermédiaire des scores d'engagement pro-environnemental et d'attitude pro-environnementale

elle conduit toutefois à penser **qu'une meilleure connaissance de l'impact des micropolluants ne suffirait pas à modifier les comportements et les attitudes associés**.

L'attitude pro-environnementale est le meilleur prédicteur du comportement déclaré (β = 0,45, R^2 = 0,019, p <0,001). Ce résultat est cohérent avec d'autres études sur le sujet : plus les participants se déclarent (globalement) sensibles aux questions environnementales, plus leur comportement déclaré en ce sens est important. Néanmoins, le lien observé n'est pas très fort (un peu moins de 20% de variance expliquée), ce qui est là aussi cohérent avec ce que d'autres études de ce type montrent : le fait de se « sentir » pro-environnemental augmente la probabilité de déclarer des comportements plus écologiques, mais le lien entre les deux propositions demeure relativement faible et fragile, d'autres facteurs entrant en jeu dans l'adoption de comportements écologiques.

3.2.2. Biais de conformité de soi[25]

Les participants se sont déclarés globalement plus pro-environnementaux à titre personnel (Q39a, M = 4.84) que les « gens en général » (Q39b, M = 2.97) (t (1079) = 48.4, p <0,001). Ce résultat n'est pas surprenant non plus et a été observé dans d'autres études environnementales (REFIOM, 2013 ; INOVE.COM, 2016). Il traduit un « biais de conformité », en l'occurrence considérer qu'être pro-environnemental est une norme, et qu'ainsi les répondants s'y conforment davantage que « les autres » (Figure 35).

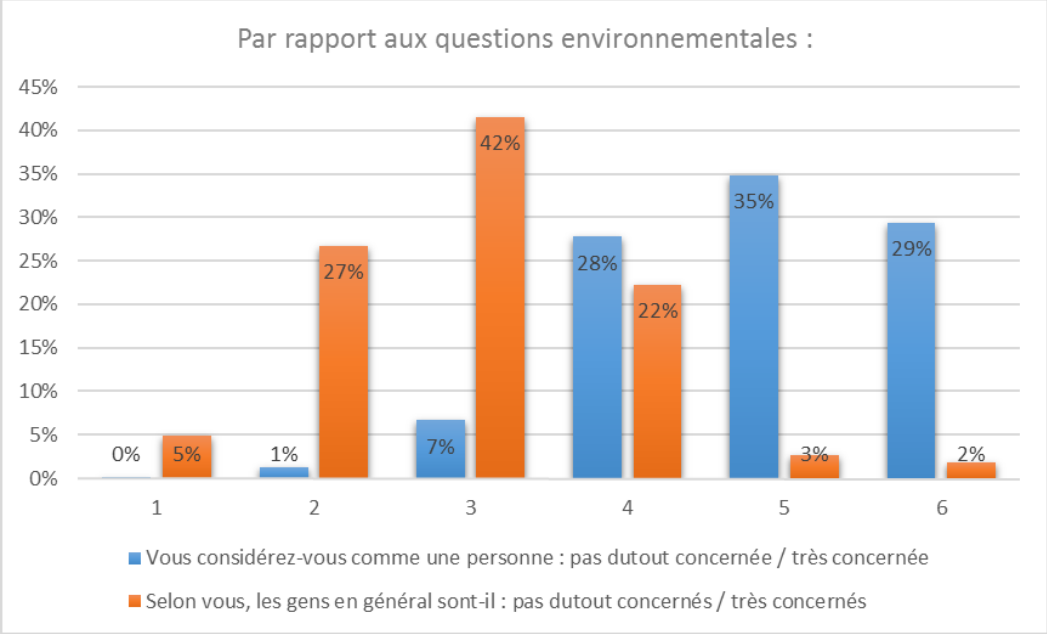


Figure 35. Illustration du biais de Conformité supérieure de soi (Q.39)

De façon intéressante, ce score de biais de conformité, à savoir la différence entre les deux scores de la Q.39, est prédicteur du comportement pro-environnemental (β = 0,38, R^2 = 0,15, p <0,001) et de l'attitude (β = 0,53, R^2 = 0,28, p <0,001). Ainsi, plus une personne estime qu'il existe un écart entre elle

[25] La conformité supérieure de soi (CSS) est un processus psychologique qui conduit à penser que l'on est plus conforme que les autres à une norme sociale donnée (Codol, 1987). La CSS se mesure à partir de la différence entre un comportement déclaré pour soi et le même comportement déclaré pour autrui.

et les autres gens concernant son engagement envers l'environnement, plus elle déclare d'attitudes et de comportements favorables à l'environnement. En revanche, les analyses ne montrent aucun lien entre le biais de conformité et les représentations des micropolluants, et montrent donc, de nouveau, un **faible pouvoir prédicteur du score de représentations**.

3.3. Impact des variables sociodémographiques

Considérées indépendamment, peu de variables sociodémographiques ont un effet sur les scores de représentations, de comportements, d'attitudes et d'engagement pro-environnemental.

En premier lieu, signalons l'absence d'effet du sexe du participant (ou alors de façon extrêmement marginale), du type de profession, du niveau d'études (avec, pour ces dernières variables, de grandes disparités d'effectifs), du type de logement ou encore de type de raccordement du réseau d'eaux usées.

Par contre, **un effet du niveau de revenus est observé sur le comportement pro-environnemental** de type « courbe en U ». Cet effet montre que les plus petits revenus et les plus importants présentent les scores pro-environnementaux les plus élevés, avec un creux pour les revenus modestes et intermédiaires. Néanmoins, ce résultat est à nuancer pour deux raisons. D'une part, à cause de l'effet très faible, avec moins de 3% de variance expliquée. D'autre part, parce que l'effet concerne le revenu moyen du ménage sans tenir compte du nombre de personnes dans le ménage.

Enfin, de façon assez logique, un effet de l'engagement dans une association pro-environnementale est retrouvé sur l'ensemble des variables attitude et comportement ($F > 12$, $p < 0{,}001$). Les participants qui font partie d'une association écologique rapportent plus d'attitudes et de comportements en faveur de l'environnement que les autres répondants. Par contre, on n'observe aucun lien entre l'investissement dans une association (de protection de l'environnement ou de défense des consommateurs) et les représentations. Par ailleurs, la pratique de loisirs en lien avec le milieu aquatique n'est en lien avec aucun des scores de représentations, d'attitude, d'engagement et de comportements pro-environnementaux.

3.4. Conclusion concernant l'analyse statistique

Ces résultats (partiels) montrent en premier lieu une forte cohérence dans les réponses des participants (à savoir, lorsque je réponds un score à un item, j'ai tendance à réponse la même chose pour un item proche), ce qui a pour effet de diminuer le pouvoir discriminant d'un grand nombre d'items. Ils indiquent ensuite que, globalement, les représentations des participants sur les micropolluants sont faiblement corrélées aux autres variables pro-environnementales du questionnaire (attitudes et comportements pro-environnementaux). Peu de variables sociodémographiques, à l'exception des revenus et de l'engagement associatif, semblent avoir un impact. Enfin, ces résultats montrent un lien cohérent, bien que modéré (conformément à d'autres études sur le sujet) entre attitudes pro-environnementales et comportements déclarés (Figure 36). D'autres études plus approfondies (ex : médiations et clusters) sont à venir.

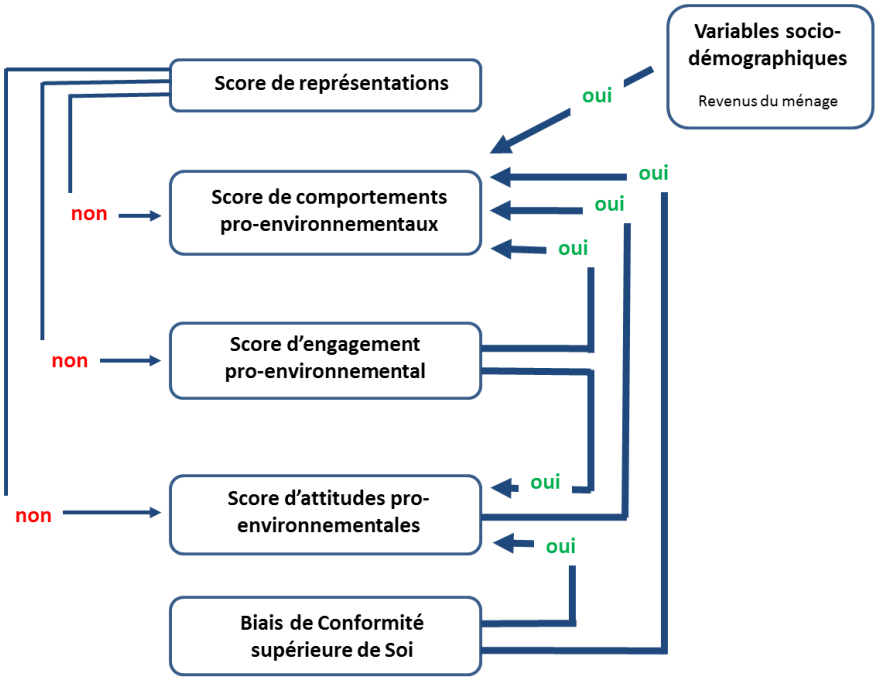


Figure 36. Scores et variables predictrices

4. Pour agir …

Pour rappel, ce questionnaire n'a pas pour objectif de tester des leviers d'action auprès de la population, mais de les faire émerger.

4.1. Actions et comportements individuels

En lien avec les conclusions concernant les comportements pro-environnementaux, les éléments ci-dessous reprennent certains éléments influençant les comportements individuels. Globalement, les répondants déclarent déjà adopter des comportements pro-environnementaux même si cela leur paraît contraignant (Figure 37).

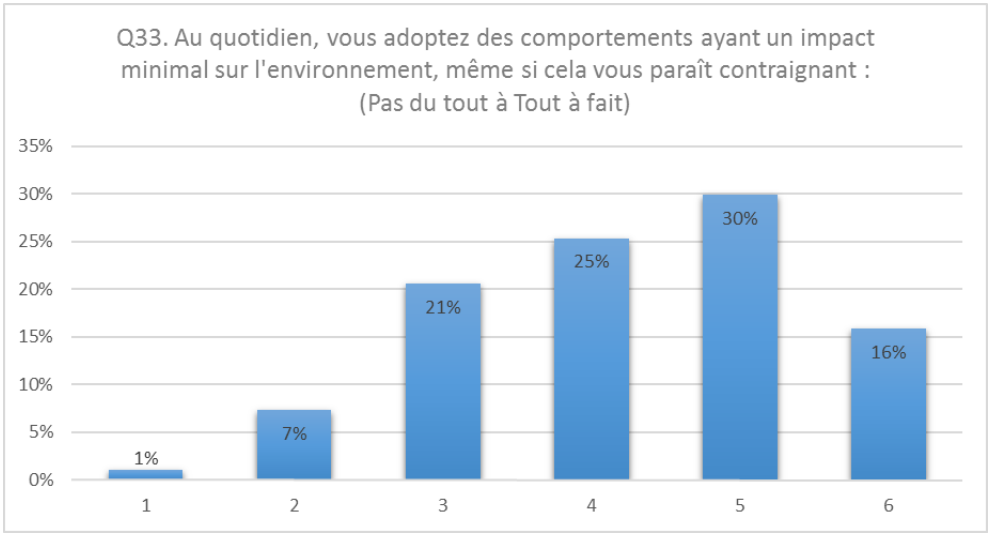


Figure 37. Réponses à la Q.33 : « Vous adoptez des comportements ayant un impact minimal sur l'environnement, même si cela vous paraît contraignant »

La Q.7 correspond à un item inversé (Figure 38). Elle a pour objectif de savoir, de façon détournée, si les répondants assument le fait d'avoir « bonne conscience » en utilisant des produits dont ils ne connaissent pas les effets néfastes sur l'environnement, ou s'ils préfèrent les connaître à tout prix. La Figure 38 montre que, de façon assez marquée, les répondants veulent savoir quels sont les effets sur l'environnement des produits qu'ils utilisent (16% ne veulent jamais ignorer) et seulement 5% se prononcent pour les niveaux 5 et 6 (systématiquement ignorer). Si « vouloir savoir » renforce le sentiment de responsabilité et permet de disposer d'informations pour mieux agir, le fait de déclarer « vouloir savoir » engage finalement peu le répondant qui ne présente pas de risque d'être confronté à la réalité.

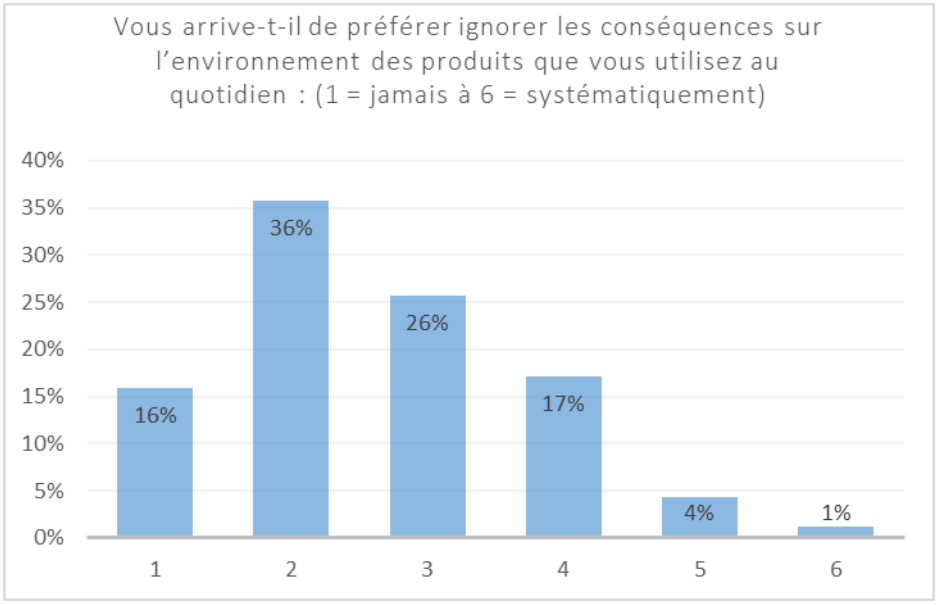


Figure 38. Réponses à la Q.7 : « Vous arrive-t-il de préférer ignorer les conséquences sur l'environnement des produits que vous utilisez au quotidien ? »

Les trois questions de la Q.32 proposent d'arbitrer entre des dilemmes : environnement proche / lointain, environnement actuel / futur et en faveur du bien-être des proches / des autres. Aucun de ces items n'est relié au score des représentations. En revanche, les deux items concernant l'environnement actuel / futur et le bien-être des proches / des autres sont prédicteurs du comportement pro-environnemental (mais pas des attitudes ni des représentations). Ainsi, plus les participants estiment favoriser l'environnement des générations futures et le bien-être des autres, plus ils présentent des scores de comportement pro-environnemental élevés ($\beta > 0{,}40$, $R^2 = 0{,}16$, $p < 0{,}001$).

Dans le choix des produits courants, l'environnement proche des répondants serait sensiblement privilégié par rapport aux environnements plus lointains (régionaux ou nationaux). Comparativement, l'environnement des générations futures aurait une préférence par rapport à leur environnement actuel. Le positionnement du bien-être des proches / des autres prenant une position intermédiaire (Figure 39).

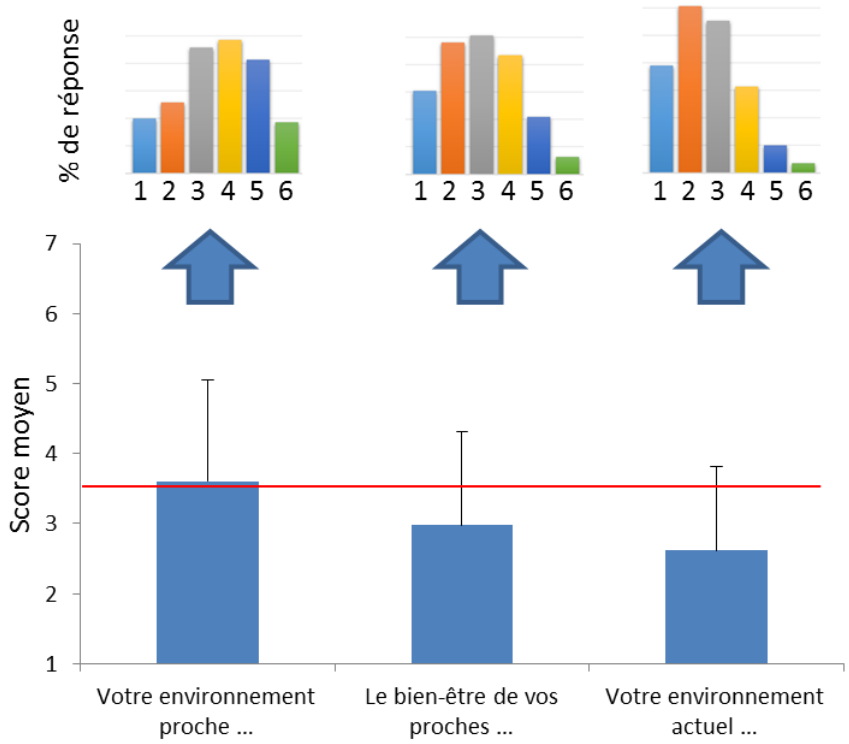


Figure 39. Réponses à la Q.32 : « Dans le choix de vos produits quotidiens, vous avez tendance à donner priorité à … »

4.2. Actions collectives

Concernant les actions collectives, sept questions sont posées pour tester la réceptivité des répondants par rapport à certains leviers d'action pouvant être préconisés (Q.34). Afin de limiter les biais liés à la désirabilité sociale[26], chacun des sept leviers d'action proposés est associé à une contrepartie nécessitant un effort de la part des utilisateurs de produits. Par exemple : *« remplacer vos habitudes de consommation par d'autres vous demandant plus de temps »* ou encore *« interdire l'utilisation de certains produits domestiques au risque que vous y perdiez en termes de confort ».*

Les résultats montrent que toutes les pistes d'actions proposées sont adaptées pour réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques (les scores moyens de tous les leviers d'actions proposés étant supérieurs au score moyen de l'échelle de 3,5). Néanmoins, certaines semblent plus pertinentes pour les répondants comme *: « **généraliser les produits sans micropolluants au risque de réduire vos choix », « interdire l'utilisation de certains produits domestiques au risque d'y perdre en confort », « ne mettre sur le marché que des produits respectueux de l'environnement même s'ils sont plus chers »*** et *« réduire la consommation de médicaments pour les petits maux »*, dont les deux premières recueillent les plus forts pourcentages de scores 6 (Figure 40).

On observe ainsi que ce sont les **démarches réglementaires venant « de l'extérieur » qui recueillent le plus d'assentiment**. À l'opposé, le levier d'action le moins préconisé est celui nécessitant un changement personnel de comportement *(« remplacer vos habitudes de consommation »)* (Figure 40).

[26] Désirabilité sociale : fait de répondre en fonction des attentes supposées de l'interlocuteur de façon à se présenter favorablement.

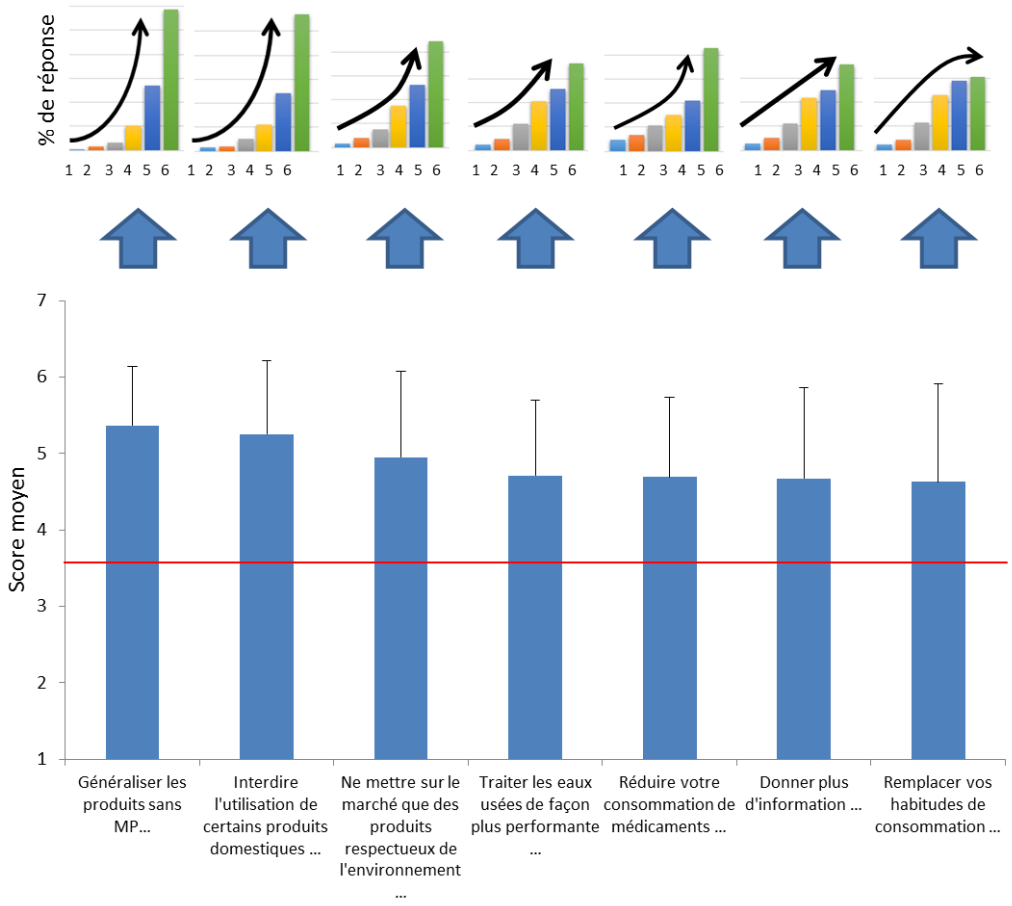


Figure 40. Pistes d'actions pour réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques (Q.34 : « selon vous, réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques nécessiterait de …»)

Bien que les répondants indiquent que ce sont d'abord les industriels, les agriculteurs et les élus qui sont responsables de la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques (Figure 21), ils estiment néanmoins que tout le monde, dont les consommateurs, devrait agir pour réduire leur présence (Figure 41). Ce résultat, retrouvé dans d'autres recherches (Félonneau & Causse, 2014 ; REFIOM, 2013), montre que, contrairement à ce que l'on pourrait penser, les consommateurs ne se dédouanent pas de leur responsabilité en accusant les autres. Même s'ils se considèrent comme moins responsables que d'autres acteurs, ils semblent avoir intériorisé l'importance du thème de la conservation des ressources et l'idée qu'agir pour l'environnement correspond à un devoir de chacun[27] . Des études nationales montrent même que ces attitudes sont croissantes : en 2011, plus de huit personnes sur dix se sentent concernées par les problèmes d'environnement et une majorité (53 %) se disent très sensibles, contre 41 % l'année d'avant (Bigot et Hoibian, 2011). On retrouve ici la force de la norme pro-environnementale aujourd'hui émergente (Félonneau & Becker, 2008). Rappelons cependant que l'adoption de cette norme ne préfigure pas forcément l'adoption des comportements pro-environnementaux correspondants. Ainsi, ce n'est pas parce qu'on est sensibilisé à l'environnement et qu'on se déclare préoccupé par les enjeux environnementaux que l'on modifie systématiquement ses pratiques (Krieger, 2015). L'adoption de gestes écologiques demande vigilance et efforts pour concilier convictions et modes de vie de consommateurs urbains et actifs (Dobré, 2002).

[27] La responsabilisation des individus se fait dans le domaine de l'environnement comme elle s'est faite dans celui de l'alimentation (en relation avec la santé aussi d'ailleurs) : « mangez, bougez ! » ; « mangez au moins 5 fruits et légumes par jour »…

Voter avec son portefeuille, afin de faire coïncider ses valeurs citoyennes avec des choix de pratiques de consommation (Zaccaï, 2009), n'est donc pas juste une affaire de prise de conscience. Juan (2009) parle en ce sens de « l'impossible cohérence absolue des pratiques ordinaires ». Les obstacles à ce que Kalaora (2001) nomme l'écologisation ont été analysés : Macnaghten (2003), par exemple, les impute au caractère abstrait des problèmes environnementaux publicisés – dont les micropolluants sont un exemple représentatif -, mais aussi déconnectés de la vie quotidienne et de la capacité d'agir que se reconnaissent les individus – dont les micropolluants pourraient être un contre-exemple si des leviers d'action appropriables par les individus sont définis, comme le tri sélectif pour la gestion des déchets qui reste l'action environnementale phare des individus (Ortalda et Hatchuel, 2000).

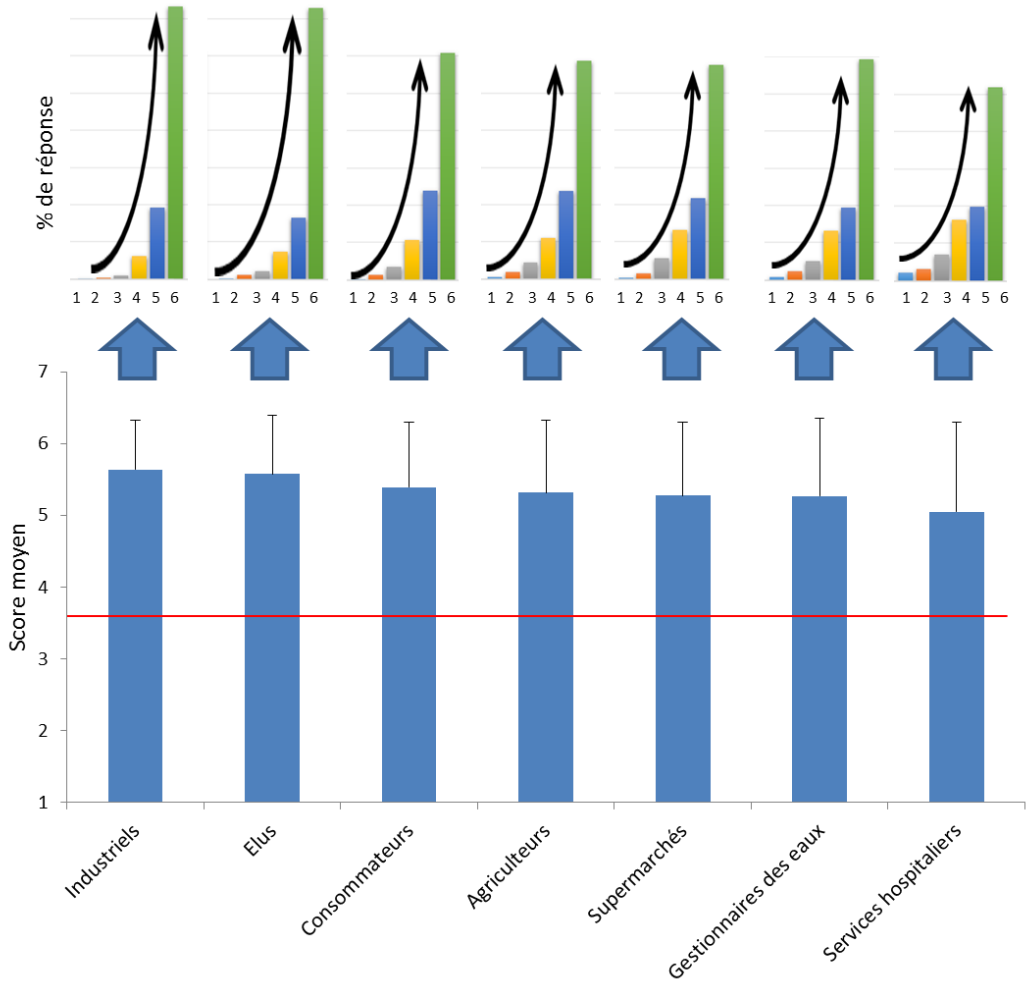


Figure 41. Acteurs devant agir pour la réduction des micropolluants (Q.38 : « Qui devrait agir pour réduire la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques ? »)

Partie 3. Connaissances de la source domestique

1. Bilan méthodologique au regard des objectifs visés

Dans le cadre général du projet REGARD, l'objectif de la sous-tâche 1.2.3, vise à identifier les micropolluants issus de la source domestique afin de réduire leurs impacts sur les systèmes aquatiques et la santé. Dans la perspective de proposer des leviers d'action auprès des citoyens, des élus, des producteurs/distributeurs, ou encore des gestionnaires de l'eau, il était tout d'abord nécessaire de mieux cerner les relations existant au sein de la population entre les activités domestiques et les micropolluants. Cette étape est en effet déterminante pour apprécier la pertinence des préconisations aussi bien en matière de faisabilité que d'appropriation par les citoyens.

Quatre objectifs principaux ont alors été fixés : i) mieux connaître les représentations des populations à l'égard de ces « micropolluants », ii) identifier les comportements domestiques pouvant contribuer au rejet de ces molécules dans les eaux usées et également les eaux pluviales pour quelques pratiques, iii) faire émerger des leviers d'action et, d'un point de vue pédagogique, iv) informer et sensibiliser.

Les investigations ont été conduites selon deux outils : 1) le Living Lab mené au plus près des citoyens (250 participants), 2) l'enquête populationnelle menée à grande échelle par questionnaire (1081 réponses exploitables). Ces deux outils présentent de fortes complémentarités. Tout d'abord, le quiz du Living Lab et certaines questions de l'enquête visent à cerner des connaissances précises ainsi que des positionnements personnels vis-à-vis de certaines situations quotidiennes. Ensuite, de façon plus distante et moins impliquante, ils visent à appréhender le positionnement et les représentations des répondants à l'égard d'une palette plus large de questionnements. Enfin, ils visent à faire émerger des solutions, pouvant être traduites en leviers d'action pour tenter de réduire les rejets mais également à identifier les freins vis-à-vis de certaines propositions. Par ailleurs, afin d'assurer une certaine continuité cognitive et de tester le degré de cohérence entre les deux publics, quelques questions identiques ont été proposées dans ces deux approches. Rappelons que ces publics ne sont que partiellement représentatifs de la population de la Métropole Bordelaise du fait, pour l'un, de la fréquentation à un centre de médiation scientifique et, pour l'autre, de l'appartenance à des catégories socio professionnelles et des niveaux d'éducation se situant sensiblement au-dessus des fréquences observées au sein de la population dans son ensemble[28].

Le Tableau 7 permet d'analyser qualitativement le rôle de ces deux outils dans la réponse aux quatre objectifs énoncés ci-dessus :

[28] De tels biais sont néanmoins souvent associés à ce type d'outils. Redresser l'échantillon de l'enquête populationnelle pour avoir un échantillon plus représentatif de la métropole bordelaise nécessiterait d'interroger la population par des moyens autres qu'un questionnaire en ligne (par exemple par téléphone ou dans la rue), ce que nous n'avons pas prévu de faire pour des raisons liées à la longueur du questionnaire d'une part et au temps imparti à cette mission d'autre part.

Tableau 7. Analyse qualitative de l'adéquation du Living Lab et de l'enquête populationnelle aux objectifs de la sous-tâche concernant la source domestique

	Living Lab	Enquête populationnelle
Connaître les représentations	**++**	**+++**
Identifier les comportements à l'origine des émissions de micropolluants	**+**	**+++**
Faire émerger des leviers d'action	**+++**	**+**
Sensibiliser	**+++**	**+**

Globalement, l'adéquation entre les outils mis en œuvre et les objectifs initialement fixés est satisfaisante. Du fait du nombre important de participants (répondants au questionnaire ou acteurs du Living Lab), une grande quantité d'informations a été collectée assurant une certaine robustesse aux conclusions émises. Les premières analyses réalisées confortent un certain nombre d'hypothèses avancées dans la littérature. L'ensemble des éléments ainsi collectés représente un support fort utile pour la poursuite du programme, à savoir les études très fines conduites auprès de ménages référents. Toutefois, le déroulement des deux approches mises en œuvre montrent forcément quelques biais, qu'il s'agisse de la représentativité des échantillons par rapport à l'ensemble de la population, du biais de compréhension de certaines questions, ou encore du crédit que l'on peut accorder aux informations obtenues sur le mode déclaratif, dans le questionnaire.

2. Pistes d'actions pour réduire les émissions de micropolluants

À terme, l'objectif de limitation des micropolluants dans les milieux aquatiques au niveau de la source domestique suppose la mise en place et l'adoption de nouveaux comportements de la part des usagers. Mais, encore faut-il que ceux-ci soient convaincus de l'utilité de ces changements ou soient contraints de les adopter. Un des prérequis est sans doute l'accès à l'information et l'acquisition d'un savoir minimal sur la problématique de la dégradation de la qualité des milieux aquatiques par les micropolluants. De ce point de vue, en prolongement des résultats obtenus par le Living Lab, l'enquête populationnelle permet de recueillir des données concernant les connaissances des usagers, leurs attitudes, leurs comportements auto-déclarés ainsi que les modalités d'action possibles et de cibler plus spécifiquement les carences révélées.

Les propos suivants visent à présenter pour chaque ensemble de conclusions déduites des analyses de données des hypothèses et des pistes de réflexion pouvant s'avérer pertinentes pour la mise en œuvre de leviers d'action, à l'échelle des ménages référents dans un premier temps.

2.1. Le devenir des eaux usées

On observe une **certaine méconnaissance du petit cycle de l'eau** pour une partie des répondants notamment du fait que 30 à 31% des répondants[29] pensent que l'eau distribuée chez les ménages

[29] Résultats similaires entre le quiz du Living Lab et l'enquête populationnelle.

provient des eaux prélevées en sortie de station de traitement des eaux (Figure 18). Cette erreur peut être expliquée soit par un désintérêt ou une certaine insouciance portée à l'eau consommée, soit par une confiance sans borne accordée aux technologies de traitement et d'épuration des eaux et, indirectement, au service de l'eau. Une des conséquences possibles de cette représentation erronée peut être un gaspillage de l'eau potable qui, selon ce schéma de pensée, est recyclée sans fin puisque si on la « salit », elle sera « nettoyée » et réutilisée. Cette représentation a également pour conséquence de minimiser le risque perçu pour la qualité des milieux aquatiques puisque les effluents domestiques ne sont pas rejetés dans les cours d'eau après traitement des eaux usées mais recyclées dans le cycle « distribution-usage-traitement-distribution-usage… ».

Ces résultats nous amènent à conclure qu'il s'avère nécessaire de renforcer les actions pédagogiques pour amener les citoyens à accroître leurs connaissances par rapport aux ressources en eau potable et à accroître leur conscience de leur contribution d'apports de micropolluants aux diverses phases du cycle de l'eau.

2.2. Les vecteurs de contamination des milieux aquatiques

Dans le prolongement de la représentation concernant le petit cycle de l'eau, celle des circuits de contamination des milieux aquatiques accorde une origine majeure aux rejets non autorisés et à la présence de micropolluants présents dans les sols, les vecteurs liés à la pluie et son ruissellement sur les voiries, et au réseau d'eaux usées recueillant des scores plus faibles (Figure 20). Concernant les représentations liées aux sols, s'agit-il uniquement de la composante agricole ? Pour le ruissellement sur les voiries, s'agit-il des dépôts et fuites liés à l'utilisation des véhicules ? Pour le réseau d'eaux usées, s'agit-il d'un manque d'efficacité des stations de traitement ? Ces différentes interrogations nécessitent de croiser ces réponses avec d'autres items pour mieux identifier les responsabilités, en termes d'activités et d'acteurs à l'origine de ces pollutions.

Les causes de la pollution des milieux aquatiques par les micropolluants sont tout d'abord attribuées, comme souvent, aux activités agricoles et aux activités industrielles, avec cependant la reconnaissance d'une source hospitalière et, en dernier lieu, à la source domestique émanant de leur propre consommation (Figure 19). La reconnaissance des activités domestiques comme source de micropolluants dans les milieux aquatiques n'est donc plus à démontrer car elle semble admise par la plupart des répondants. Cet élément peut donc contribuer à accroître la réceptivité des citoyens face à des propositions d'action pour réduire les émissions. Cependant, la forte adhésion des répondants à l'idée que les micropolluants présents dans l'eau proviennent de rejets non autorisés (Figure 20) traduit un sentiment de non contrôle et d'impunité ce qui peut alors les inciter à ne pas faire eux-mêmes d'efforts de prévention.

Si l'on considère, non plus les activités, mais les acteurs responsables des rejets de micropolluants on retrouve, logiquement, en tant que premiers responsables les industriels et les agriculteurs (Figure 21). La première place allouée aux industriels est sans doute à mettre en lien avec la multitude de produits manufacturés, dont le cycle de production est complexe et lointain, à l'origine de nombreux scandales (exemple des constituants des jouets, des images de pollutions généralisées dans des zones industrielles, de foyers de maladies…), et de ce fait associés à des impacts négatifs pour les systèmes aquatiques. Le rôle des agriculteurs est sans doute lié à l'impact de plus en plus médiatisé des entrants agricoles et phytosanitaires sur l'environnement (phénomènes des algues vertes) et la santé (perturbateurs endocriniens, cancérogènes).

Outre ces deux acteurs économiques, de façon moins classique mais tout aussi claire, les répondants mettent en exergue les élus. Ce résultat pose la question de la représentation de l'élu par ses administrés, de son rôle, de ses responsabilités et de ses moyens. Là encore, une clarification serait nécessaire pour délimiter à l'échelle locale les prérogatives d'un maire ou d'un président de Région, et pour préciser quels leviers d'action pourraient être mobilisés à l'échelle territoriale pour légiférer, contrôler, sensibiliser, ou encore avoir le courage politique consistant à dire des choses non agréables aux administrés … Plus largement, le statut et les fonctions des élus sont à repositionner par rapport aux autres acteurs du domaine de l'eau : Ministère de l'Environnement, ONEMA, Agences de bassin, syndicats de gestion des eaux, sociétés de pèche, etc.…

2.3. La présence des micropolluants dans les produits domestiques

D'une façon générale, les personnes répondent que les polluants sont présents partout, avec une prépondérance pour les produits d'entretien, d'hygiène et les médicaments (Figure 17). Cela peut être interprété de plusieurs façons non exclusives les unes des autres : i) un manque d'information sur les constituants des produits utilisés en lien avec la difficulté à décrypter les étiquettes apposées sur les flaconnages et emballages (taille des caractères, formules chimiques, pictogrammes de dangers …) ; ii) une méconnaissance de la fabrication des produits, associée au nombre croissant des substances chimiques à la complexité des circuits de production et de distribution auxquels les consommateurs n'ont quasiment plus accès ; iii) une suspicion généralisée, due à une multitude de messages alarmistes, à l'égard de l'ensemble des produits de consommation courante proposés par les fabricants et les distributeurs, bien que la mise sur le marché soit autorisée par la réglementation.

Ainsi, il y aurait donc tendance à considérer que l'ensemble des produits utilisés par les ménages sont toxiques pour l'environnement. Par contre, cette représentation ne prédit aucunement l'adoption de comportements pro-environnementaux (Figure 36). On constate ainsi la disjonction classique entre les niveaux cognitif et comportemental. S'agissant de levier d'action, on comprend aisément que l'information, indispensable dans une première étape, ne suffit pas à transformer les habitudes !

2.4. Quelles incidences des produits domestiques sur les milieux aquatiques ?

Concernant les effets connus ou imaginés de l'usage des produits d'usage courant sur les milieux aquatiques, les résultats montrent que :

- Pour les **produits de douche ou d'entretien du linge** les réponses sont assez bien distribuées en fonction des scores de perturbation, avec des pourcentages de réponses les plus importants centrés sur les scores 3-4-5 (Figure 23, Figure 25). Cette relative modération quant aux risques pour les milieux aquatiques générés par ces deux familles de produits peut être liée à la sécurité attendue vis-à-vis des produits d'hygiène corporelle ou vestimentaire. S'agit-il aussi d'une forme de déni basé sur l'idée que ce que l'on utilise au plus près du corps ne peut (doit ?) pas être nocif pour les humains que nous sommes, et donc pour les autres espèces présentes dans les écosystèmes aquatiques. Enfin, de nombreux articles « grand public » récents (*Que Choisir, 60 millions de consommateurs*) ont largement fait la part des choses en invitant les consommateurs à éviter certaines substances contenues dans ces produits et en les rassurant pour d'autres produits considérés comme « plus sains ». Par ailleurs, les résultats du quiz du Living Lab nous indiquent également que les substances présentes dans les produits d'usage

courant comme les shampoings (parabènes par exemple) seraient plutôt bien éliminées par les STEU (Figure 8) et, de ce fait, engendreraient moins de perturbations pour les milieux aquatiques.

- Concernant **l'entretien des véhicules**, la plupart des répondants déclarent nettoyer leur voiture dans des centres de lavage (Lavomatics), ce qui peut être une garantie de la réduction des impacts liés à cette pratique, sous réserve que les stations de lavage aient mis en place des équipements retraitant les eaux usées, limitant les consommations d'eau et utilisant des agents nettoyants à faible impact écologique. Pour les personnes qui pratiquent cette opération au domicile, les incidences à l'égard des systèmes aquatiques sont perçues comme plutôt polluantes (Figure 26). Le levier de diminution des rejets le plus pertinent est donc sans doute d'inciter les personnes à utiliser les services proposés par les centres de lavage agréés. Néanmoins, on peut également préconiser de généraliser la mise sur le marché de produits lessiviers moins toxiques, et encore, d'informer les citoyens, en expliquant le parcours de ces eaux de lavage (et le fait que les eaux s'infiltrant dans les sols ou collectées par certains collecteurs du pluvial ne sont pas traitées).
- **L'usage des antipuces** ne concerne également qu'une partie des répondants et est peu perçu comme problématique (Figure 28), sans doute parce que les répondants perçoivent peu le lien entre leur animal et les milieux aquatiques. Pourtant, ces biocides se retrouvent dans les cours d'eau et peuvent présenter des risques pour la faune et la flore. La sous-estimation de ce type de risques appelle les scientifiques, gestionnaires, associations et revues spécialisées (notamment celles consacrées aux animaux domestiques) à préciser ces risques encore mal évalués mais aussi à rappeler comment le dépôt d'une très faible quantité de ces molécules sur l'animal, peut par divers cheminements, malgré des stations de traitement des eaux, se retrouver dans les rivières (Dufour *et al*., 2016). Cette prise de conscience peut cependant se heurter à l'attachement porté à l'animal traité, dont le soin prime sur les conséquences négatives éventuelles sur les milieux aquatiques.
- **Pour les insecticides**, leurs fonctions de biocides en font des sources de contamination très importantes. Cette réalité étant reconnue par les répondants (Figure 30), les efforts devront porter sur les manières de s'en passer ou du moins d'en réduire leur usage : alternatives douces ou moyens mécaniques. Par ailleurs, un élément qui intervient souvent dans la surutilisation d'insecticides relève de la peur des piqures, des maladies véhiculées et aussi, assez souvent, des phobies. Il serait donc judicieux de relativiser la dangerosité de certains insectes au regard de la dangerosité potentielle de l'exposition chronique aux substances chimiques, ou de mieux informer quant aux moyens préventifs de leur présence (par ex. en posant des moustiquaires sur les fenêtres ou en évitant les points d'eau, gîtes de ponte de moustiques).
- Pour une large partie de répondants **les médicaments** sont perçus comme très dégradants pour les milieux aquatiques (Figure 31) en référence sans doute à l'efficacité à l'égard des dysfonctionnements biologiques mais aussi au vu des effets secondaires pouvant apparaître chez les êtres humains. Cette reconnaissance de faits devrait faciliter la mise en place de comportements basés sur une réduction avisée de certains traitements qui apparaissent quelquefois comme surmédicalisés au regard de l'efficacité de ces traitements et des coûts générés. Certains répondants déclarent être prêts à pratiquer des méthodes de soin douces

ou encore à utiliser des produits écologiques sains. Mais ces substances plus « douces » (comme par exemple les huiles essentielles) sont-elles pour autant sans impact pour les milieux aquatiques ? Les politiques et messages de santé publique sont sans doute des leviers d'action efficaces pour accompagner cette inflexion (citons par exemple la campagne : « les antibiotiques, c'est pas automatique »). Par ailleurs, une réflexion globale et systémique est certainement à engager pour lutter contre la surmédicamentation. En effet, l'adoption de modes de vie plus équilibrés en termes de nourriture, de rythmes de vie, d'exercices physiques sont à favoriser en mettant en place tout un ensemble de mesures et de structures (médecins généralistes et médecins du travail, soutiens de proximité, réseaux de transport publics) visant à favoriser le bien-être des citoyens et ainsi réduire le recours aux médicaments. Par ailleurs, cette réflexion systémique est également envisagée pour appréhender la gestion hospitalière extra-muros liée aux soins ambulatoires et aux parcours de soins (cf Livrable 1.2.5 sur la source hospitalière).

Enfin, plus globalement, les incidences sur les milieux aquatiques comme la diminution ou la perturbation des espèces aquatiques sont jugées non seulement très graves mais également très probables. *A contrario*, si les troubles sanitaires chez les humains apparaissent comme très graves, ils sont jugés moins probables (Figure 9). En bref, les conséquences environnementales et sanitaires sont jugées comme très graves contrairement aux conséquences économiques (Tableau 4).

2.5. L'appropriation des leviers d'actions

Tous les leviers d'action préconisés pour réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques semblent pertinents pour les répondants, et cela malgré les contreparties en termes de coûts (financier, comportemental, de perte de confort ou de choix) (Figure 40). On peut cependant se poser la question de savoir si le mode de collecte des données, sur la base du déclaratif, restitue fidèlement la réalité de mise en place ou d'appropriation de telles préconisations.

Les préconisations plébiscitées concernent tout d'abord des solutions en provenance de « l'extérieur ». Certaines engagent les producteurs-distributeurs, comme « généraliser les produits sans micropolluants » et « ne mettre sur le marché que des produits respectueux de l'environnement ». D'autres concernent le réglementaire comme « interdire certains produits domestiques ». Concernant l'usage des médicaments, les répondants se disent prêts à les réduire pour les petits maux, sans doute grâce au développement de certaines solutions alternatives (homéopathie, usage d'huiles essentielles…) qui facilitent ainsi la réduction des médicaments classiques. Les leviers « internes » concernant un changement personnel de comportements sont les moins approuvés.

Les résultats de l'enquête sont plus tranchés que ceux issus des propositions de leviers d'actions du Living Lab, où les changements comportementaux apparaissent comme les plus cités après la substitution de produits, et avant l'innovation sur le produit et le tri à la source (Figure 10). Le fait que ce soient les citoyens qui proposent eux-mêmes les leviers d'action les rendent sans doute plus acceptables. Ainsi, le travail de co-construction semble un moyen pertinent et efficace permettant une meilleure appropriation de propositions *a priori* plus coûteuses pour les individus. En outre, impliquer ainsi les individus permet de les engager et favorise le changement comportemental davantage que lorsque des propositions de changement sont anticipées et proposées par des sources externes. On peut ainsi penser à la communication engageante comme levier d'action au changement comportemental.

S'agissant des attitudes pro-environnementales, on s'aperçoit que le degré de préoccupation à l'égard des questions environnementales prédit en quelque sorte la tolérance à la contrainte et donc la mise en place de comportements (Figure 36). En effet, les personnes les plus concernées préconisent des efforts consistant à supporter des prix de produits plus élevés, des coûts de traitement des eaux supérieurs, une perte de confort et de temps et vont même jusqu'à soutenir une réduction de médicaments pour les maux mineurs. Les réponses sont homogènes et les efforts doivent porter sur tous les domaines à la fois : il n'y a pas pour nos répondants d'arbitrage entre les contraintes.

2.6. De la responsabilité au devoir d'agir

Qui devrait agir pour réduire les émissions de micropolluants ? Selon les répondants, c'est tout d'abord aux industriels d'agir, en lien avec leur responsabilité reconnue (pour leurs rejets dans les milieux naturels ou en lien avec leur fabrication de produits contenant des substances polluantes). Mais c'est ensuite aux élus d'agir (Figure 41). Cela renvoie, comme déjà mentionné, à une attente d'action de la part des élus dont le rôle doit être éclairé auprès des citoyens. On peut à nouveau s'interroger sur les moyens des élus pour faire face à la problématique des micropolluants, mais aussi sur les informations apportées par les scientifiques aux élus qui ont sans doute eux-mêmes, dans leur majorité, très peu de connaissances sur le sujet.

Bien que se trouvant moins responsables que les acteurs précités, les répondants, en tant que consommateurs, estiment également devoir agir pour réduire la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques. Ils s'estiment en quelque sorte dans l'obligation morale d'agir opposant la responsabilité au consentement à agir. Hormis le fait que ces déclarations donnent une image de générosité publique (« bien que peu responsable, je dois assumer cependant une part de responsabilité ! »), des motivations plus profondes sont sans doute à considérer. En effet, ces polluants représentent une cause d'inquiétude qu'il leur importe de réduire, si l'on s'en réfère au degré élevé de risque qu'ils jugent pour la santé (Figure 9, Figure 33). Pour ce faire, la mobilisation des acteurs économiques et des élus n'étant pas assurée à leurs yeux, ils se sentent dans l'obligation de s'impliquer aussi. Déjà, la très grande majorité d'entre eux déclare adopter des comportements ayant un impact minimal sur l'environnement même si cela leur paraît contraignant (Figure 37). Certes ils sont prêts à se mobiliser, à condition que cela bénéficie à leur environnement proche, qu'il soit environnemental ou familial (Figure 39). Ainsi, le fait de « montrer » la pollution sur le territoire local peut amener les citoyens à agir. Le diagnostic territorial du projet REGARD paraît de ce fait beaucoup plus efficient qu'un diagnostic national. Ainsi, dans le choix des produits courants, l'environnement proche des citoyens serait sensiblement privilégié par rapport aux environnements lointains (régionaux ou nationaux), le positionnement du bien-être des proches par rapport aux autres prenant une position intermédiaire, et l'environnement des générations futures aurait une préférence par rapport à leur environnement actuel. Se pose la question de savoir comment ils imaginent préserver les générations futures tout en optant pour leur satisfaction personnelle actuelle ? Sachant que pour les répondants prêts à une telle implication, un soutien important de la part des structures associatives et des pouvoirs publics serait sans doute un levier d'action efficace en lien avec les actions nombreuses et permettrait notamment de clarifier le rôle des élus, comme évoqué précédemment.

2.7. La norme pro-environnementale

En lien avec les structures associatives, les résultats montrent également l'importance de l'influence groupale et des pratiques en lien avec la nature sur la préoccupation environnementale, résultat que l'on trouve de façon récurrente dans la littérature (Olivos *et al*.2011). Plus précisément, l'appartenance à une association de protection de l'environnement accroît la propension au pro-environnementalisme, tant au niveau des attitudes que des comportements.

Toutefois, malgré les déclarations de volonté d'agir, on observe à nouveau la saillance de la norme environnementale qui explique notamment le biais de conformité supérieure de soi que l'on observe parmi les répondants qui s'estiment largement plus préoccupés par les questions environnementales que les autres en général (Figure 35). Ce processus psychologique récurrent dans de nombreux champs liés à la prévention, a une répercussion immédiate sur la qualité de réception des messages de sensibilisation. En effet, plus on a une Conformité Supérieure de Soi élevée, moins on se sent concerné par les messages préventifs qui « finalement ne s'adressent qu'aux autres !».

2.8. Les profils de répondants comme variable explicative

Afin de cibler et d'adapter au mieux les leviers d'action aux situations des ménages, il est intéressant de constituer des groupes de personnes (clusters) présentant si possible des profils similaires (à partir des déterminants sociodémographiques et économiques présents dans le questionnaire).

En l'état actuel de l'analyse des données, très peu de variables sociodémographiques n'ont d'effets directs sur la préoccupation environnementale (représentations et comportements) : aucun effet par exemple du niveau d'étude, de la CSP ou du type de logement. Il existe par contre conformément à la littérature (Félonneau & Causse, 2016) un léger effet du sexe qui associe les femmes à un pro-environnementalisme supérieur aux hommes. En revanche, l'effet le plus intéressant est obtenu à partir de la variable « revenus du ménage ». Les résultats montrent que l'on est d'autant plus préoccupé par l'environnement (en termes d'attitudes et de comportements auto-déclarés) que l'on dispose soit des revenus les plus faibles, soit des revenus les élevés. Les catégories en position moyenne paraissent les moins concernées. On peut penser que la norme environnementale est prégnante dans la partie de l'échantillon la plus favorisée économiquement pour qui le pro-environnementalisme ferait l'objet d'une forte valorisation sociale et serait assimilée à un style de vie alors que pour les plus défavorisés, il correspondrait à une stratégie d'adaptation à des contraintes économiques liées au déclassement social (Inove.com, 2016). D'autres études plus approfondies concernant ces clusters sont à venir.

3. Quels leviers d'action préconiser ?

Les **freins** à la prise de conscience de l'impact des micropolluants sont liés à plusieurs facteurs relatifs i) à leur invisibilité, ii) à leur diversité (de nombreuses substances ne sont ni recherchées dans les milieux aquatiques, ni même encore mesurables chimiquement), iii) à la difficulté de relier les usages de la sphère domestique privée à leur présence dans les eaux usées et à la pollution des milieux aquatiques. Sans doute, les individus sont-ils partagés entre l'idée diffuse d'une toxicité généralisée des produits (diffusée par les médias) et la difficulté à établir une continuité entre les différentes échelles spatiales (entre le chez-soi et le milieu aquatique en général, entre le cours d'eau à proximité et le grand fleuve plus lointain) et temporelles (mes consommations actuelles et leurs conséquences à

long terme). On sait par ailleurs qu'on a tendance à être pessimiste quant à l'avenir de la planète mais optimiste quant au devenir de son propre territoire (Gifford *et al.*, 2009).

À **l'échelon des ménages**, les leviers consisteraient sans doute d'abord à « re-personnaliser » et relocaliser la question de la pollution des milieux aquatiques, à la faire entrer dans la sphère privée c'est-à-dire à conférer un sens au changement de comportements domestiques rendus obligatoires par l'urgence. Ces leviers d'action doivent concerner les 3 phases de la consommation, à savoir la phase d'acquisition du produit (achat ou fabrication), la phase d'usage (concernant les pratiques) et enfin la phase de rejet. Concernant les phases d'acquisition, et d'usage, des messages d'information et de sensibilisation renforçant les connaissances déjà acquises et surtout invitant les usagers à être plus attentifs aux produits utilisés et aux substances qu'ils contiennent pourraient être bénéfiques, même si les résultats nous montrent que les représentations ne sont pas forcément des prédicteurs du changement comportemental. Si la substitution des produits « polluants » par d'autres « plus sains » (au moyen de la réglementation, du rôle des acteurs de la chaîne de production-distribution) est plébiscitée, on peut néanmoins se questionner sur l'innocuité totale des nouveaux produits mis sur le marché, en termes d'impact sanitaire et environnemental. Ainsi, le levier d'action le plus efficace serait sans doute d'éduquer les citoyens à la réduction du nombre de produits différents utilisés pour un même usage (pour réduire la diversité des substances associées aux produits) et à la diminution des quantités (par des moyens techniques comme des systèmes de distribution de doses adaptées ou par des moyens comportementaux comme le fait de remplir le tambour de sa machine à laver…). Enfin concernant les rejets, l'information et la sensibilisation, par différents moyens (étiquetage sur les produits, presse, messages en provenance des élus et des services de l'Eau), ainsi que les filières de collecte et de traitement identifiées sur le territoire (déchèteries par exemple) doivent permettre de réduire les « mauvais » rejets de substances (restes de peintures, médicaments périmés, huiles…) dans les éviers, toilettes et caniveaux.

Dans le prolongement de cette recherche, différents leviers d'action seront mis en place et testés dans le cadre d'un dispositif de ménages référents conçu dans cette perspective.

À l'échelon du groupe, on pourrait également favoriser la connexion à l'environnement à partir du tissu associatif ou par l'intermédiaire d'activités en lien avec la nature dont on sait qu'elles prédisent le pro-environnementalisme. Enfin **au niveau sociétal**, s'il convient sans doute de renforcer la désirabilité sociale de la norme pro-environnementale en la liant par exemple à une augmentation de l'estime de soi, encore faut-il éviter de la transformer en diktat moraliste qui ne ferait que produire de la réactance.

Références Bibliographiques

Ademe (2016). Changer les comportements, faire évoluer les pratiques sociales vers plus de durabilité. L'apport des sciences humaines et sociales pour comprendre et agir. Rapport, 183p. PDF téléchargeable sur le site : http://www.ademe.fr/changer-comportements-faire-evoluer-pratiques-sociales-vers-plus-durabilite.

Barrault, J. (2012). Les pratiques de jardinage face aux risques sanitaires et environnementaux des pesticides. Les approches différenciées de la France et du Québec. Thèse de Doctorat en sociologie, Université du Québec et Université Toulouse 2, septembre 2012, 427p.

Bigot, R. et Hoibian, S. (2011). *Environnement : des bonnes intentions aux bonnes pratiques*. CREDOC. 4 pages.

Bœuf, G., Allain, Y-M., Bouvier, M. (2012). L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité. Rapport remis à la Ministre de l'Ecologie.

Capdevilla, Ignasi (2015). Les différentes approches entrepreneuriales dans les espaces ouverts d'innovation. Innovations 2015/3 (n°48 p87-105).

Deshayes, S. (2015). Identification des sources de phtalates et d'alkylphénols (polluants émergents en milieu urbain et compréhension des processus d'élimination, Thèse de doctorat, Université Paris Est décembre 2015, 252p.

Dobré, M. (2002). L'écologie au quotidien : éléments pour une théorie sociologique de la résistance ordinaire. Éditions L'Harmattan, 353 p.

Dufour V., Cruz, J., Le Menach, K., Capdeville M.J., Granger, D., Chambolle, M., Budzinski, H. (2016). Sources of Fipronil in urban areas : an environmental concern. 9th European Conference on Pesticides and Related Organic Micropollutants in the Environment, Saint Jacques de Compostelle (Espagne), 4-7 octobre 2016.

ENoLL, www.openlinvinglabs.eu

Felonneau, M.L. & Becker, M. (2008). Pro-environmental attitudes and behavior: Revealing perceived social desirability. International Review of Social psychology, 21, 4, 25-53.

Felonneau ML. & Causse E. (2014). Who is responsible for household waste? From the responsibility attribution to the duty to act. Communication International Congress of Applied Psychology (ICAP), Paris.

Félonneau ML & Causse, E. (2016) Pro-environmentalism, identity dynamics and environmental quality of life in G. Fleury-Bahi, O. Navarro-Carrascal & E. Pol (Eds), *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life*, Springer (211-228).

Gifford, R., Scannell, L., Kormos, C., Smolova, et al. (2009). Temporal pessimism and spatial optimism in environmental assessment: An 18-Nation Study*. Journal of Environmental Psychology,* 29, 1, 1-12.

Inmédiats (2014). Living Lab, une nouvelle forme de rapport au public. Cahier d'Inmédiats.

INOVE.COM.(2016). Identité, NOrme, Vulnérabilité pour une approche Ecologique de la COnsommation des Ménages.. Projet de recherche MEDDE, programme MOVIDA (auteurs : Ballesta, O., Carimentrand, A., Causse, E., Delerue, F., Félonneau, M.L., Gombert-Courvoisier, S., Ribeyre, F. & Rioche, G.).

Jodelet, D. (1989). Folies et représentations sociales. Les sciences sociales comntemporaines. PUF Sociologie d'aujourd'hui, 216p.

Juan, S. (2009). « La relation modes de vie - environnement comme question sociologique », dans *Consommer autrement. La réforme écologique des modes de vie*, Éditions L'Harmattan.

Kalaora, B. (2001). « À la conquête de la pleine nature », *Ethnologie française*, 31, p. 591-597.

Krieger, S-J. (2015). *Écologisation d'un « centaure » ? Analyse d'une appropriation différenciée des enjeux environnementaux par les usagers récréatifs de nature*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux et Université du Québec à Rimouski.

Lassare, D., et Meiffren, D. (2008). Le stress est-il un risque ? In. S. Berjot et B. Paty (Eds.), *Stress et faire face aux menaces du soi et de l'identité* (p.99-122). Reims : Epure.

Macnaghten, P. (2003). « Embodying the environment in everyday life practices », *The Sociological Review*, 51, 1, p. 63-84.

Olivos, P., Aragones, J.I. & Amerigo, M., (2011) The connectedness to nature scale and its relationship with environmental beliefs and identity ? IPHJ (2011) ISSN 1939-5841

Ortalda, L. et Hatchuel, G. (2000). *La perception de la qualité de l'eau et la sensibilité de la population à l'environnement.* CREDOC. 211 pages.

Picard, R. (2009). La protection de l'eau : une forte sensibilité, une faible implication. CREDOC. 92 pages.

Collectif Umvelt, Montréal in vivo (mars 2014), Qu'est-ce qu'un Living Lab ? Le Livre Blanc des Living Labs.

Inmédiats (2014). Living Lab, une nouvelle forme de rapport au public. Cahier d'Inmédiats.

Lassare, D., et Meiffren, D. (2008). Le stress est-il un risque ? In. S. Berjot et B. Paty (Eds.), *Stress et faire face aux menaces du soi et de l'identité* (p.99-122). Reims : Epure.

REFIOM (2013). Rôle de l'Ecologie Familiale dans la réduction de l'Impact des Ordures Ménagères. Projet de recherche ADEME, programme Déchets et Sociétés (auteurs : carimentrand, A., Causse, E., Félonneau, M.L., Gombert-Courvoisier, S. & Ribeyre, F).

Zaccaï, E. (2009). « Contradictions de la consommation durable », dans *Consommer autrement. La réforme écologique des modes de vie*, L'Harmattan.

Table des figures

Figure 1. Intérêts de la mise en évidence des liens entre connaissances, représentations et comportements pour proposer des solutions de réduction des émissions domestiques de micropolluants 8

Figure 2. Écran d'accueil de l'application 15

Figure 3. Extrait du jeu de cartes : « a : Pratiques domestiques et produits associés » « b : Jokers » et « c : Chaîne du produit » 19

Figure 4. Installation du matériel et groupe en activité pendant la phase du quiz 20

Figure 5. Répartition des répondants (en pourcentage) par structure d'âge (en années) 25

Figure 6. Perturbations des quatre types de pratiques domestiques sur la qualité de l'eau 26

Figure 7. Question 2 du Living Lab 28

Figure 8. Question 3 du Living Lab : « Dans nos produits quotidiens, il y a des substances polluantes pour les milieux aquatiques. Dans quelle mesure pensez-vous qu'une station de traitement des eaux usées les élimine ? » 29

Figure 9. Classement des conséquences de la pollution des milieux aquatiques en termes de probabilité d'apparition (a) et de gravité (b) 30

Figure 10. Classement des catégories de leviers d'actions citées par ordre décroissant 35

Figure 11. ACP réalisée sur le nombre de leviers d'actions proposés par type de comportement pour chaque famille de pratiques. Le plan factoriel des individus (à gauche) représente les comportements par type de pratiques : H (Hygiène et soins corporels), M (soins médicaux), T (transports), E (Entretien maison et jardin), I (lutte contre les indésirables). Le cercle des corrélations (à droite) représente les 10 catégories de leviers d'action utilisées comme variables explicatives : Substit (substitution d'un produit par un autre), Taxat (Taxation/réglementation), Innov (Innovation sur le produit), STEU (solution technique de traitement en STEU), Inform (Information/sensibilisation/communication), Changem (changement de comportement), Mutual (mutualisation), Tri (tri/séparation à la source), Reduct (réduction), Etiquet (étiquetage). 36

Figure 12. Niveau d'étude des participants (Q. 45) 42

Figure 13. Professions des personnes de l'échantillon (Q. 46) 42

Figure 14. Type de logement occupé (Q.49) 43

Figure 15. Type d'hébergement (Q.50) 43

Figure 16. Connaissance du terme « micropolluant » (Q.1) 44

Figure 17. Produits d'usage courant contenant des micropolluants selon les participants (Q.2) 45

Figure 18. Cycle de traitement des eaux usées domestiques (Q.4) 46

Figure 19. Activités jouant un rôle dans la pollution des milieux aquatiques selon les participants (Q.5 : « Selon vous, les activités suivantes contribuent-elles à la pollution des milieux aquatiques ? »). Pour chaque type d'activité, sont représentés : le score moyen avec son écart-type et la distribution des réponses en fonction de l'échelle de 1-pas du tout à 6-Fortement) 48

Figure 20. Provenance des micropolluants présents dans les milieux aquatiques selon les répondants (Q.6 : « selon vous, d'où proviennent les micropolluants présents dans les milieux aquatiques ? »). Pour chaque type de source, sont représentés : le score moyen avec son écart-type et la distribution des réponses en fonction de l'échelle de 1-pas du tout à 6-Tout à fait) . 49

Figure 21. Responsables de la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques (Q.37 : « A votre avis, qui est responsable de la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques ? »). Pour chaque type d'acteur, sont représentés : le score moyen avec son écart-type et la distribution des réponses en fonction de l'échelle de 1-pas du tout responsables à 6-Très responsables) 50

Figure 22. Utilisation de produits d'hygiène corporelle respectueux de l'environnement (Q.8) 51

Figure 23. Perturbation des milieux aquatiques par les produits d'hygiène corporelle (Q.11) 51

Figure 24. Utilisation de produits de lavage respectueux de l'environnement (Q.12) 52

Figure 25. Perturbation des milieux aquatiques par les produits d'entretien du linge (Q.15) 52

Figure 26. Perturbation des milieux aquatiques par les produits d'entretien du véhicule (Q.19) 53

Figure 27. Utilisation de produits antipuces respectueux de l'environnement (Q.22) 54

Figure 28. Perturbation des milieux aquatiques par les produits antipuces (Q.23) 55

Figure 29. Utilisation de produits insecticides respectueux de l'environnement (Q.26) 55

Figure 30. Perturbation des milieux aquatiques par les produits insecticides (Q.27) 56

Figure 31. Perturbation des milieux aquatiques par les médicaments (Q.31) 57

Figure 32. Comparaison des représentations concernant la perturbation des milieux aquatiques par les insecticides (Q.27), les médicaments (Q.31), les lessives (Q.15), les produits de nettoyage des voitures (Q.19), les produits pour la douche (Q.11) et les produits antipuces (Q.23) utilisés dans les pratiques domestiques 58

Figure 33. Perception des impacts des micropolluants sur la santé humaine « actuellement » et à « long terme » (Q.36 : « Selon, vous, la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques peut-elle affecter la santé humaine ? ») 59

Figure 34. Scores composites 60

Figure 35. Illustration du biais de Conformité supérieure de soi (Q.39) 63

Figure 36. Scores et variables predictrices 65

Figure 37. Réponses à la Q.33 : « Vous adoptez des comportements ayant un impact minimal sur l'environnement, même si cela vous paraît contraignant » 65

Figure 38. Réponses à la Q.7 : « Vous arrive-t-il de préférer ignorer les conséquences sur l'environnement des produits que vous utilisez au quotidien ? » 66

Figure 39. Réponses à la Q.32 : « Dans le choix de vos produits quotidiens, vous avez tendance à donner priorité à … » 67

Figure 40. Pistes d'actions pour réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques (Q.34 : « selon vous, réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques nécessiterait de …») 68

Figure 41. Acteurs devant agir pour la réduction des micropolluants (Q.38 : « Qui devrait agir pour réduire la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques ? ») 69

Table des tableaux

Tableau 1. Tableau de collecte des leviers d'action par les animateurs pendant la phase du jeu de cartes..... 21

Tableau 2. Corrélations (Spearman) concernant la perturbation sur la qualité de l'eau entre les quatre types de pratiques domestiques. ns : corrélation non significative ; * : corrélation significative à p<0,05 ; ** : corrélation significative à p<0,01 ; *** : corrélation significative à p<0,001..... 27

Tableau 3. Corrélations (Spearman) entre les perturbations sur la qualité de l'eau et les perturbations sur la qualité de l'air et la santé humaine. ns : corrélation non significative ; * : corrélation significative à p<0,05 ; ** : corrélation significative à p<0,01 ; *** : corrélation significative à p<0,001..... 27

Tableau 4. Conséquences de la pollution des milieux aquatiques en termes de probabilité et de gravité..... 31

Tableau 5. Exemples de leviers d'actions relevés dans les tableurs Excel pour chacune des familles de pratiques domestiques en fonction des 10 catégories de leviers d'action 32

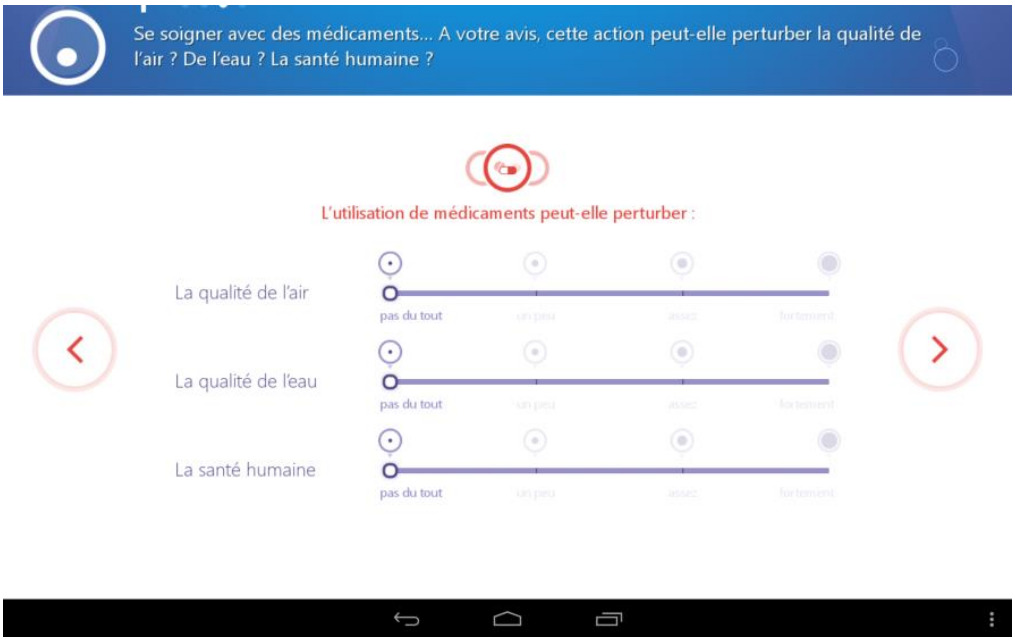
Tableau 6. Comptabilisation des exemples cités par catégorie de leviers d'actions et par famille de pratiques domestiques 34

Tableau 7. Analyse qualitative de l'adéquation du Living lab et de l'enquête populationnelle aux objectifs de la sous-tâche concernant la source domestique 71

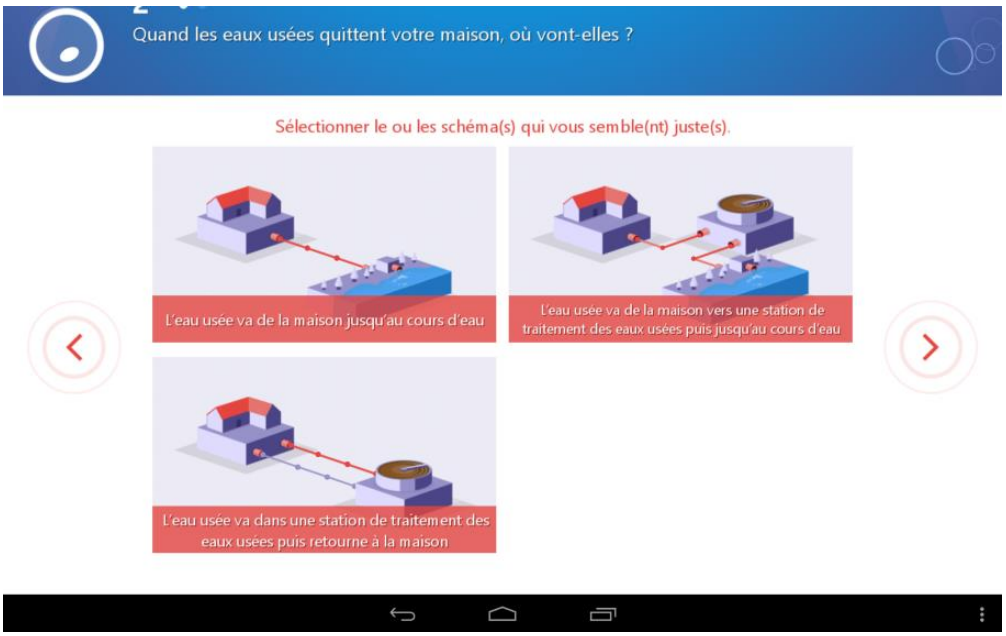
Annexes

Annexe 1 : Illustrations du quiz. Captures d'écran

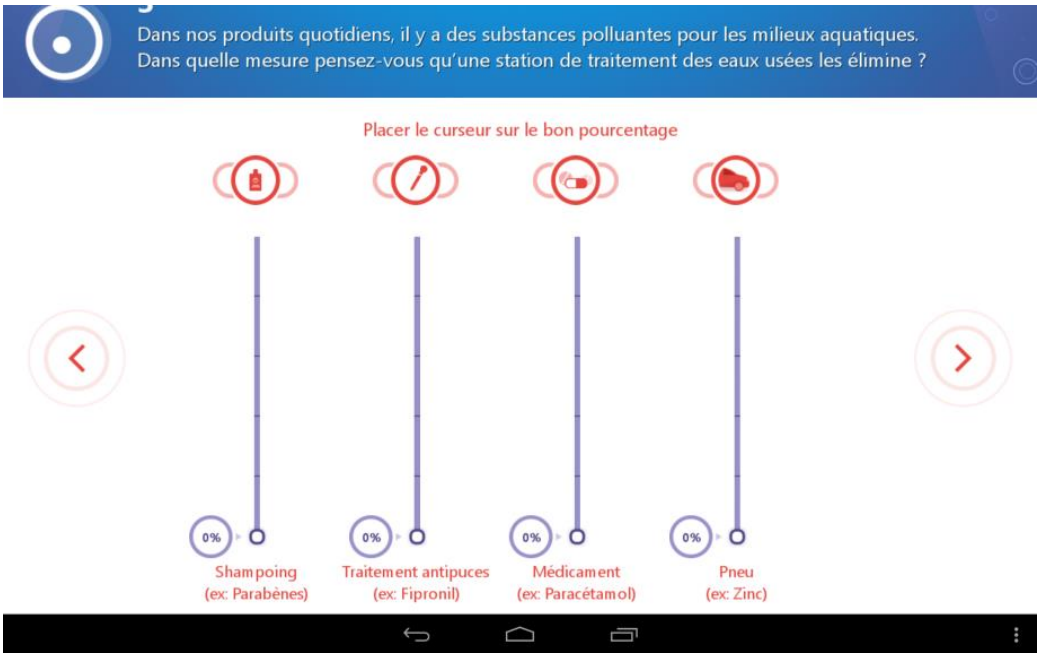
Thème 1. Q3 :



Thème 2, Q1 :



Thème 3 :



Thème 4, Q1 :

Annexe 2 : Book de l'animateur du Living Lab du projet REGARD

REGARD

Éléments de contexte scientifique pour les animateurs du Living Lab

1. LES MICROPOLLUANTS 89

QUI SONT-ILS ? 89
D'OU VIENNENT-ILS ? 91
QUELLE EST LEUR PRESENCE DANS L'ENVIRONNEMENT ? 94
QUELS SONT LEURS IMPACTS ? 95
Impacts sur les milieux aquatiques 95
Impact sur l'homme 97
COMMENT SONT-ILS REGLEMENTES ? 100
Au niveau européen 100
Au niveau français 101
QUEL EST L'ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES MP ? 103
Etat des connaissances sur les eaux potables 103
Etat des connaissances pour les eaux usées 103
- Elimination des MP par les stations de traitement des eaux usées classiques 103
- Elimination des MP par les traitements tertiaires existants 103
- Impact des boues de STEU vis-à-vis de leur épandage 104
- Etat de la contamination des eaux de l'estuaire de la Garonne et apport du système d'assainissement de la métropole bordelaise 104

Comment réduire les émissions ? 105
Peut-on traiter les micropolluants ? 105

2. LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ET LA FILIERE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES 107

3. LE PROGRAMME DE RECHERCHE REGARD ET SON LIVING LAB 111

CONTEXTE, OBJECTIFS ET PARTENAIRES DE REGARD 111
LES PARTENAIRES IMPLIQUES DANS LA CREATION DU LIVING LAB 114
LE LIVING LAB DANS REGARD 116
Intégration dans le projet 116
Objectifs du Living Lab 117
Organisation/ contenu 118
- Déroulement : 118
- Organisation : 118

4. ELEMENTS DE REPONSES AU QUIZZ 120

QUESTION 1 : 120
Question 1a : Une douche peut-elle perturber : 120
- Impact de la douche sur la santé humaine 120
- Impact de la douche sur la qualité de l'eau 120

Question 1b : Un traitement antipuce peut-il perturber : 121
- Impact d'un traitement antipuces sur la santé humaine 121

- Impact d'un traitement antipuces sur la qualité de l'eau 121

Question 1c : L'utilisation de la voiture peut-elle perturber : *122*

- Impact des automobiles sur la santé humaine 122
- Impact des automobiles sur la qualité de l'eau 122
- Impact des automobiles sur la qualité de l'air 122

Question 1d : L'utilisation de médicaments peut-elle perturber : *123*

- Impact des médicaments sur la santé humaine 123
- Impact des médicaments la qualité de l'eau 124

QUESTION 2 : SELECTIONNER LES SCHEMAS QUI VOUS SEMBLENT JUSTES 124

QUESTION 3 : 124

Question 3a : Substances d'un dentifrice, exemple des parabènes *124*

Question 3b : Substances d'une pipette antipuce, exemple du fipronil *125*

Question 3c : Substances d'un médicament, exemple du paracétamol et du diclofénac *125*

Question 3d : Substances d'un pneu, exemple du zinc *126*

QUESTION 4 : 127

5. ANNEXE 128

6. GLOSSAIRE 130

Les micropolluants

Qui sont-ils ?

Les micropolluants, ou MP, sont des composés susceptibles d'avoir une action toxique sur les organismes vivants (plantes, algues ou animaux voire l'homme) d'un milieu donné, à des concentrations infimes, de l'ordre du microgramme (10^{-6} gramme) ou du nano-gramme (10^{-9} gramme) par litre.

Pour avoir un ordre d'idée de ce que ces concentrations représentent, on peut se dire qu'en gros, elles correspondent à la valeur d'un sucre dans une piscine olympique.

L'appellation MP englobe des dizaines de milliers, voire des centaines de milliers de composés chimiques. C'est un nom « fourre-tout » qui comprend des composés très différents que l'on peut classer selon :

- leurs origines :
  - naturelle comme par exemple les métaux (ex. le fer qui donne la couleur rouille à certaines terres) ou les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) (ex. le benzo(a)pyrène[30] qui peut provenir des éruptions volcaniques ou des feux de forêt)
  - anthropique comme par exemple les PolyChloroBiphényles (PCB) utilisés dans les transformateurs électriques[1]
- leurs usages : pesticides, médicaments, produits d'hygiène (cosmétiques), etc.
- leurs effets sur la santé humaine comme par exemple les perturbateurs endocriniens ou les composés CMR (cancérigène/mutagène/reprotoxique),
- leurs effets sur l'environnement comme la féminisation des poissons[31] ou la disparition des vautours au Pakistan[32]
- leurs propriétés physico-chimiques : les métaux *vs* les molécules organiques[33], les molécules hydrophiles *vs* hydrophobes
- les cadres réglementaires qui les concernent : composés règlementés *vs* composés émergents

[30] Agence de l'eau Seine-Normandie, 2008, Guide pratique des substances toxiques dans les eaux douces et littorales du bassin Seine-Normandie, http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=5327

[31] Kidd et *al.*, 2007, Collapse of a fish population after exposure to a synthetic estrogen, Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(21), p. 8897 -8901

[32] Oaks et *al.*, 2004, Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan. Nature, 427 (6975), p. 630-633

[33]Les molécules organiques sont constituées d'un assemblage d'atomes tels que le carbone, l'oxygène, l'hydrogène, etc. (exemple : la molécule de méthane, CH_4, qui est constituée de 1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogène) alors que les métaux sont des éléments à part entière (exemple : le fer, le cuivre, etc.)

Les MP sont présents dans des produits que nous utilisons tous les jours (cf Figure 42) pour des raisons personnelles/domestiques (exemple : santé, hygiène, entretien de la maison ou du jardin, déplacements, etc.) ou professionnelles (exemple : industrie, agriculture, centre de soin, etc.).

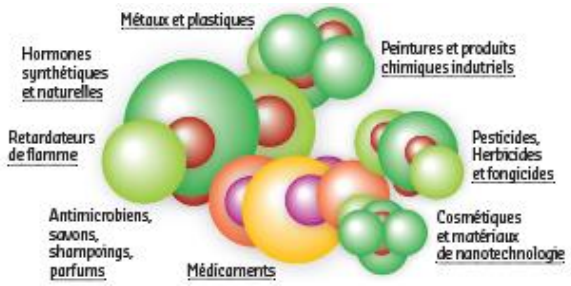


Figure 42 *Les différentes sortes de MP (source : Les cahiers Eau service, supplément technique du n°34,2011).*

D'où viennent-ils ?

Comme les MP sont présents dans de très nombreux produits, leurs sources sont diverses et sont liées aux usages que l'on fait de ces produits : usages domestiques, industriels, agricoles, artisanaux, hospitaliers, etc. De fait, leurs origines dans l'environnement sont multiples mais les voies d'introduction dans les milieux aquatiques peuvent se résumer à 3 : les eaux usées, les eaux pluviales et les déversements directs ou diffus.

Explication détaillée :

Lorsque les MP sont contenus dans des savons, shampoings, dentifrices, produits de vaisselle, lessives, produits pour nettoyer le sol, etc. ils sont déversés dans les canalisations d'évacuation des eaux usées avec les eaux de rinçage. Ces eaux sont dirigées vers des stations de traitement des eaux usées (STEU) où elles seront traitées avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Malheureusement, lorsque les MP ne sont pas efficacement éliminés par les traitements appliqués dans les STEU[34], ils se retrouvent déversés avec les eaux traitées dans les milieux aquatiques tels que les cours d'eau, les lacs ou le milieu marin.

Par ailleurs, le traitement des eaux usées dans les STEU génère des boues résiduaires dans lesquelles les MP peuvent être piégés. Ces boues peuvent ensuite être épandues sur les sols cultivés afin de les fertiliser. Les MP qui y étaient piégés se retrouvent alors dans le milieu édaphique*. Cette voie d'introduction présente le double inconvénient d'atteindre à la fois le milieu terrestre et le milieu aquatique à cause des ruissellements d'eau de pluie sur les sols amendés. Les eaux de pluie entrainent les MP vers les nappes phréatiques sous-jacentes et les eaux de surface à proximité. Il en est de même pour les MP contenus dans les produits agricoles tels que les pesticides (herbicides, fongicides, insecticides) ou les engrais qui sont épandus sur les champs. Ces derniers peuvent de plus atteindre l'air lorsqu'ils sont disséminés sous forme d'aérosols.

Lorsque les MP sont des résidus de médicaments à usage humain, ils sont excrétés via les urines et les fèces dans le cas d'une administration orale ou nettoyés avec les eaux de rinçage dans le cas d'une application sur la peau. Ils finissent alors dans les eaux usées et suivent le même circuit que celui décrit précédemment. Il en est de même pour les MP contenus dans les médicaments administrés dans les centres de soins et les hôpitaux. Les eaux usées provenant de ces établissements sont alors plus particulièrement chargées en MP d'origine médicamenteuse et ceci est d'autant plus vrai que les molécules entrent dans la composition de médicaments administrés exclusivement à l'hôpital. Lorsque les médicaments ne sont pas consommés et qu'ils sont jetés dans les éviers ou les toilettes, les MP qu'ils contiennent se retrouvent aussi dans les eaux usées et suivent aussi le même circuit.

Lorsque les MP sont des résidus de médicaments à usage vétérinaire, ils peuvent atteindre le sol des pâturages, via les excréments, quand les animaux sont élevés en plein champ ou se retrouver dans les déchets d'élevage (lisier, fumier, etc.) qui, comme les boues de STEU, sont appliqués sur les sols agricoles pour les enrichir. Dans les 2 cas, ils pourront rejoindre les nappes phréatiques sous-jacentes

[34] Les STEU n'ont pas été conçues pour éliminer les MP mais les déchets solides, les bactéries et les macropolluants (carbone, azote). Elles fonctionnent très bien pour ce pour quoi elles ont été construites (pour plus de détails cf partie 2 - Le système d'assainissement et la filière de traitement des eaux usées).

et les eaux de surface à proximité via le ruissellement des eaux de pluie. Ils peuvent aussi être directement déversés dans le milieu aquatique dans le cas des fermes aquacoles.

Lorsque les MP sont présents dans des produits jetés avec les déchets, ils peuvent finir comme ces derniers dans les décharges[35]. Les lixiviats* de ces décharges contiennent des polluants de toutes sortes qui contaminent les sols et les eaux de surface ou souterraines avoisinantes. Néanmoins, en général les bacs des décharges sont étanches et les lixiviats sont récupérés.

Les eaux usées des industries fabriquant et conditionnant des produits contenant des MP sont aussi des sources importantes. Néanmoins, ces usines ont souvent leur propre système de traitement avant de rejeter leurs eaux usées dans le réseau d'assainissement général ou directement dans le milieu naturel.

Enfin, lorsque les MP sont présents dans des produits antimousse qu'on applique sur les toitures, des désherbants qu'on applique sur les trottoirs, des huiles de moteur ou des carburants qui peuvent être déversés sur la chaussée, ils sont lessivés avec les eaux de pluie et peuvent atteindre soit les canalisations d'évacuation des eaux pluviales (réseau séparatif) puis le milieu naturel ; soit les canalisations d'eaux usées (réseau unitaire) puis la STEU puis le milieu naturel s'ils ne sont pas éliminés en STEU ; soit directement le sol ou les eaux de surface ou souterraines à proximité.

En résumé, il existe de nombreuses voies d'entrée des MP dans l'environnement :

- les rejets d'eaux traitées dans les STEU,
- les épandages* de boues résiduaires provenant du traitement des eaux dans les STEU,
- les émissions agricoles ou industrielles directes,
- les épandages des déchets d'élevage,
- les déjections animales émises directement dans le milieu,
- les déversements dans les fermes aquacoles,
- les lixiviats de décharges,
- les eaux de pluie lessivant les surfaces traitées ou salies.

La Figure 43 ci-dessous reprend les différentes sources de MP et leur origine dans l'environnement.

[35] Il y a de moins en moins de décharges. De nos jours, les déchets sont le plus souvent incinérés.

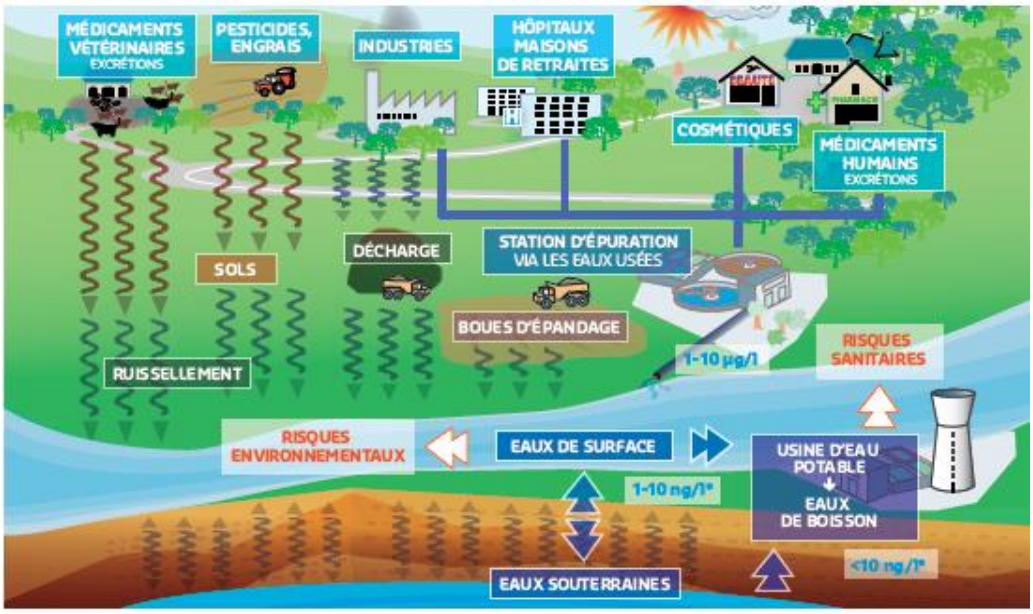


Figure 43 *Origine des micropolluants dans l'environnement (source : Les cahiers Eau service, supplément technique du n°34,2011).*

REGARD étudie les apports de MP issus du système d'assainissement de la ville, à savoir les eaux pluviales et les eaux usées traitées.

Quelle est leur présence dans l'environnement ?

A cause de la diversité des sources et origines, les MP sont présents dans tous les compartiments de l'environnement (air, eau, sol).

Leur présence est confirmée dans la majorité des cours d'eau et nappes superficielles en France. Par exemple, 92 % des prélèvements effectués en cours d'eau entre 2007 et 2009 ont révélé la présence d'au moins un pesticide. De nombreuses autres familles de micropolluants sont aussi très fréquemment trouvées (HAP, PCB...)[36].

Localement, le projet ETIAGE a montré la présence de pesticides (cf Figure 44) et de résidus de médicaments dans la Garonne (à différentes dates).

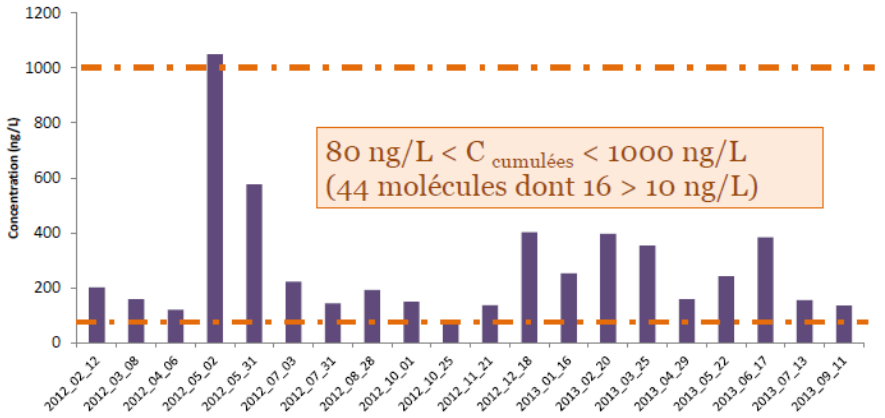


Figure 44 *Evolution des concentrations cumulées (ng/L) en pesticides recherchés dans la Garonne au niveau du site de Bordeaux (source : présentation des résultats de l'axe 2 du programme de recherche ETIAGE, Les micropolluants organiques par Hélène Budzinski lors du séminaire de restitution, 2014).*

[36] Bilan de présence des micropolluants dans les milieux aquatiques continentaux Période 2007-2009, Commissariat Général du Développement Durable, 2011

Quels sont leurs impacts ?

La présence des MP dans les milieux aquatiques est avérée. Bien que leurs impacts sur l'environnement et la santé humaine commencent à être mieux compris, ils font encore l'objet de nombreuses études. Ci-dessous, voici un bref aperçu de l'état actuel des connaissances sur l'impact des MP sur les milieux aquatiques, les organismes qui y vivent et l'homme.

Impacts sur les milieux aquatiques

De par leur définition, les micropolluants peuvent avoir des effets toxiques sur les organismes vivants. Les effets visibles dans le milieu naturel concernent surtout : une diminution de la croissance des organismes, voire une augmentation de leur mortalité, ainsi qu'une perturbation de leur fonctionnement (alimentation, reproduction, respiration, etc.).

Plus précisément, des effets cellulaires et moléculaires sont observés en laboratoire, comme des effets Cancérigènes, Mutagènes, Reprotoxiques (baisse de la fécondité, stérilité) [on parle des effets CMR], ainsi que des effets neurotoxiques, immunotoxiques, teratogènes (apparition de malformations congénitales), et de perturbations du système hormonal (perturbateurs endocriniens). Ces effets peuvent se cumuler[37].

Voici quelques exemples en milieu naturel ou semi-naturel :

- impact du chlorothanlonil : ce fongicide largement utilisé aux Etats Unis a pour effet d'augmenter la mortalité de plusieurs espèces d'amphibiens (grenouilles, rainettes)[38]
- impact du tributylétain (TBT) : ce composé de la famille des organo-étains, utilisé comme biocide* dans les antifoulings (peintures antisalissures), est un perturbateur endocrinien* qui induit un dérèglement de la production et de la sécrétion des hormones. Chez les gastéropodes femelles, il provoque le développement d'un pénis (appelé imposex), pouvant engendrer une stérilité[39]. Le TBT est aujourd'hui interdit d'usage. Même si la contamination diminue lentement, le TBT et ses métabolites sont stockés dans les sédiments qui diffusent progressivement la pollution. On en retrouve en France dans les environs des grandes infrastructures portuaires (Le Havre, Cherbourg), mais il est peu présent dans la région Aquitaine[40].

[37] La pollution des rivières à l'heure des micropolluants, Agence de l'eau Seine Normandie, 2014

[38] McMahon et *al.*, 2011, The Fungicide Chlorohalonil Is Nonlinearly Associated with Corticosterone Levels, Immunity, and Mortality in Amphibians . Environmental Health Perspectives , volume 119, number 8

[39] GIS Seine-Aval, 2011, Qualité de l'eau et contaminations : Utilisation des mollusques pour le suivi de la contamination chimique dans l'estuaire et la baie de Seine

[40] Agence de l'eau Seine Normandie, 2014, plaquette Poissons, coquillages et crustacés, Quels risques chimiques ?

Malgré les exemples cités ci-dessus, la mise en évidence des impacts des MP sur les organismes vivants en dehors des laboratoires reste compliquée.

D'une part, parce que les variations observées chez les organismes ou communautés d'organismes en milieu naturel peuvent aussi être provoquées par de multiples autres facteurs comme par exemple les variations naturelles de température, d'oxygénation, de lumière, etc. Il faut donc arriver à faire le tri entre les différentes causes à l'origine des variations et mettre en évidence les effets spécifiquement liés aux MP.

Et d'autre part, parce que les MP sont nombreux dans l'environnement et interagissent entre eux, c'est ce que l'on appelle l'effet cocktail. Lorsque plusieurs MP sont présents en même temps dans le milieu naturel, leurs effets toxiques peuvent s'additionner, s'annuler ou se multiplier.

Ces effets dépendent donc du mélange des nombreuses molécules présentes, ce qui complique les comparaisons avec les études en laboratoire où le type et la quantité de micropolluants sont beaucoup plus contrôlés.

Une solution intermédiaire entre l'étude en laboratoire où tous les paramètres sont contrôlés mais qui simplifient la réalité, et l'étude en milieu naturel où il est difficile d'identifier la cause exacte puisque plusieurs paramètres varient en même temps, est l'introduction de manière contrôlée d'organismes « témoins » (c'est-à-dire dont on connait l'origine, la taille, l'âge, le sexe, le poids, etc.) dans le milieu que l'on souhaite étudier.

C'est par exemple ce qui a été fait dans le cadre du programme ETIAGE avec l'exposition dans la Garonne du coquillage *Corbicula fluminea*[41] encagé (détails ci-dessous).

Exposition de *Corbicula fluminea* dans la Garonne[42] :

L'organisme étudié est le bivalve filtreur *Corbicula fluminea*, organisme résistant et à durée de vie longue (3-4 ans). C'est un bon indicateur de la contamination du milieu par son caractère filtreur. Les *Corbicula* ont été immergés dans des cages pendant 1 à 3 mois en 2010, 2011 et 2012, sur différents sites en amont (St Macaire), au début de (Bègles), et à la sortie de l'agglomération bordelaise (Bacalan) (Figure 45). Ils ont été immergés durant l'été (de Juillet à Septembre) car c'est une période où la quantité d'oxygène dans l'eau est moindre (hypoxie). Dans ces conditions, les organismes aquatiques « ventilent » plus. Par exemple, les organismes filtreurs filtrent une quantité d'eau plus importante servant à la respiration et à l'alimentation. L'accumulation des MP présents dans ces eaux, et les effets qui en découlent sont donc plus marqués pendant ces périodes.

Les résultats ont mis en évidence i) une bioaccumulation des métaux plus importante dans les organismes exposés au niveau de Bacalan que ceux exposés au niveau de Saint Macaire ; ii) une inhibition de la croissance marquée autour de l'agglomération bordelaise ; et iii) une mortalité des bivalves qui est moins marquée en amont (St Macaire). Pourtant *Corbicula fulminea* est un organisme résistant. Les MP métalliques (mais pas que, il y a aussi les micropolluants organiques) sont certainement responsables de ces effets.

[41] Remarque si une personne du public connaît cette palourde asiatique, qui est une espèce envahissante : bien sûr l'expérimentation ne permet pas la propagation des organismes dans l'environnement (utilisation de cages, hors périodes de dispersion des larves...)

[42] Données et explications transmises par Magalie Baudrimont (UMR EPOC, Université de Bordeaux).

En résumé, le programme ETIAGE a montré que la Garonne estuarienne est une zone de vulnérabilité pour les organismes aquatiques, combinant l'hypoxie, à certaines saisons, avec la présence de MP métalliques et organiques.

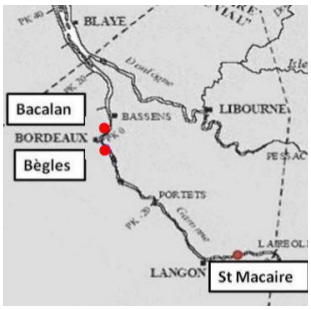


Figure 45 *Localisation des points d'exposition de Corbicula Fluminea sur la Garonne.*

Si certains MP sont connus pour leur persistance dans l'environnement, d'autres pour leur bioaccumulation dans les organismes et leur bioamplification dans la chaine alimentaire, il n'y a pas de classement réel par rapport à leurs effets sur l'environnement. Néanmoins, il existe des seuils de concentrations maximales en milieu aquatique à ne pas dépasser pour éviter un impact sur les organismes vivants et les écosystèmes. Il s'agit soit de normes européennes appelées NQE (Norme de Qualité Environnementale), valables pour les substances déjà règlementées, soit de seuils appelés PNEC (Predictive Non Effect Concentration ou concentration prédite sans effets) valables pour certaines molécules, non encore réglementées mais pour lesquelles des effets ont été observés.

Impact sur l'homme

Les micropolluants peuvent passer de l'environnement à l'homme de différentes façons (cf Figure 46).

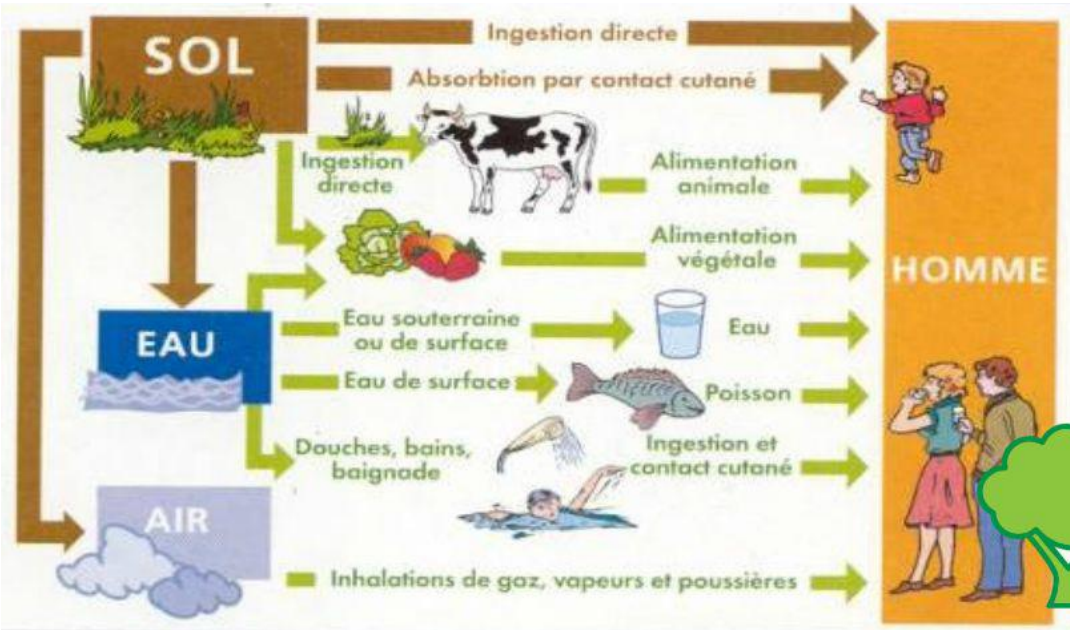


Figure 46 *: Les voies d'exposition de l'Homme aux micropolluants (source : dossier de presse, Agence de l'eau Seine Normandie, La pollution des Rivières à l'heure des micropolluants, 2014).*

L'homme peut être exposé aux MP via les milieux aquatiques principalement dans 3 situations : i) lorsqu'il se baigne dans une zone polluée ; ii) lorsqu'il consomme des produits (poissons, coquillage, fruit de mer, etc.) issus de zones polluées ; ou iii) lorsqu'il boit une eau polluée.

En effet, dans le deuxième cas, les organismes vivants dans des zones polluées peuvent accumuler des micropolluants non dégradés dans leurs tissus, c'est ce qu'on appelle la bioaccumulation. L'ingestion de proies contaminées peut provoquer d'une part le transfert des MP de la proie vers le prédateur, et d'autre part, une concentration des MP le long de la chaîne alimentaire, depuis les producteurs primaires tels que le phytoplancton jusqu'aux super-prédateurs (oiseaux, mammifères marins) dont l'homme, c'est ce qu'on appelle la bioamplification.

Voici quelques exemples de risques pour la santé humaine :

- Exemple des PCB : les PCB ont beaucoup été utilisés pour la fabrication des produits électroniques mais aussi pour d'autres produits (présents dans les peintures). Ils sont interdits en France depuis 1987 en raison de leur toxicité. En l'état actuel des connaissances, une exposition accidentelle de courte durée aux PCB n'a pas de conséquence grave. Une exposition aiguë à forte dose est associée à des irritations de la peau (chloracné) ou à des troubles plus graves, qui sont pour certains, réversibles. Une exposition régulière (possible pour les personnes consommant beaucoup de produits de la mer, dans des zones polluées aux PCB) entraîne des dommages au foie, des effets sur la reproduction et la croissance. Les PCB sont classés en tant que substances probablement cancérigènes pour l'homme. Malgré l'interdiction de l'utilisation des PCB depuis 1987, ils sont encore fortement présents dans les milieux aquatiques où ils se sont accumulés car très peu biodégradables (cela indique qu'une fois la source de pollution stoppée, les polluants peuvent être stockés dans l'environnement, et leur effets durer très longtemps [la demi-vie des PCB varie entre 94 jours à 2700 ans suivant le composé considéré]). Les interdictions partielles ou totales de pêche et de consommation de poissons dans de nombreux cours d'eau Français, en lien avec les PCB sont très fréquentes : 141 arrêtés préfectoraux comptabilisés de 1996 à 2013[43]. Par exemple, plus en amont dans la Garonne, la pêche à l'anguille est interdite pour cause de présence de PCB.
- Exemple du mercure : Le mercure est un élément présent dans la nature que l'on retrouve dans l'air, l'eau et les sols. L'exposition au mercure, même à de petites quantités (concentrations), peut causer de graves problèmes de santé et constitue une menace pour le développement de l'enfant *in utero* et à un âge précoce. Le mercure peut avoir des effets toxiques sur les systèmes nerveux, digestif et immunitaire, et sur les poumons, les reins, la peau et les yeux. Il est considéré par l'OMS comme l'un des dix produits chimiques ou groupes de produits chimiques extrêmement préoccupants pour la santé publique. Un exemple significatif d'exposition au mercure ayant des répercussions sur la santé publique est celui de Minamata (Japon) où, entre 1932 et 1968, une usine produisant de l'acide acétique a déversé des déchets liquides dans la baie de Minamata. Les rejets étaient fortement concentrés en méthyle mercure. La baie, riche en poissons et en coquillages, était le principal moyen de

[43] source : liste des arrêtés d'interdiction de pêche du fait des PCB

subsistance pour les résidents locaux et les pêcheurs d'autres localités. Pendant de nombreuses années, personne n'a compris que le poisson était contaminé par le mercure et que sa consommation était à l'origine d'une étrange maladie dans la communauté locale et dans d'autres districts. Au moins 50 000 personnes ont été touchées dans une certaine mesure et plus de 2000 cas de la «maladie de Minamata» ont été reconnus officiellement. La maladie de Minamata a connu un pic dans les années 1950, avec de nombreux cas de lésions cérébrales, de paralysies, de discours incohérents et de délires[44].

Dans la région, dans l'estuaire de la Gironde, le ramassage et la production de coquillages (dont les huîtres) est interdit depuis 1996 en raison d'une forte présence de cadmium, un métal toxique. Récemment, les concentrations en cadmium diminuant avec le temps, l'affinage des huîtres pendant 3 mois avant la vente a été autorisé mais pas le développement complet des huîtres dans ce milieu.

Remarque : pour qu'une interdiction ait lieu, il faut que les micropolluants aient été inclus dans la réglementation et dans les listes de molécules dangereuses à surveiller.

De nombreux micropolluants ne sont pas encore inclus dans la réglementation ni dans les analyses des réseaux de suivis. Pour que cela soit le cas, leur niveau de toxicité doit être établi et les méthodes analytiques pour les détecter, développées.

[44] Site internet de l'OMS http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/fr/

Comment sont-ils réglementés ?

Les micropolluants se trouvent au carrefour de beaucoup de textes législatifs, dans une réglementation complexe assez imbriquée portant sur les autorisations de mise sur le marché ou les restrictions d'usage (règlement REACH, règlement sur le marché des produits phytosanitaires, règlement biocide), les autorisations de rejet (directive IED, règlement des rejets et transferts de polluants) et sur l'environnement avec tout particulièrement la Directive Cadre sur l'Eau. Cette dernière vise à obtenir un bon état des masses d'eau[45].

Au niveau européen

Au niveau Européen, il y a 2 textes principaux :

- **La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)** de 2000 et ses directives filles de 2008, 2013 et 2015.

Afin de préserver et de restaurer la qualité des eaux superficielles, le Conseil et le Parlement européen ont adopté la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en octobre 2000[46]. Elle a pour objectif d'atteindre un bon état général des eaux d'ici 2015. Il est demandé d'améliorer la qualité chimique des eaux en réduisant progressivement les rejets des substances «prioritaires», et en supprimant les rejets des substances «dangereuses prioritaires».

En application de cette directive, une première liste de 41 substances (33 + 8), pour qualifier l'état chimique des eaux superficielles, a été adoptée :

- 20 substances prioritaires de l'annexe X de la DCE

- 13 substances dangereuses prioritaires de l'annexe X de la DCE, correspondant à des substances Persistantes, Bioaccumulables et Toxiques (PBT)

- 8 substances prioritaires de la directive 76/464/CEE (directive 2006-11).

9 polluants ont aussi été retenus pour qualifier l'état écologique des eaux (4 métaux et 5 pesticides).

La directive de 2008 s'est appliquée à définir les NQE (Normes de Qualité Environnementale) en fixant des objectifs de concentration maximale dans les milieux naturels à atteindre d'ici 2015.

En 2013, ont été rajoutées à la liste, 12 nouvelles substances ainsi qu'une liste de vigilance permettant de suivre des substances à risque dont des composés pharmaceutiques[47].

[45] Observatoire de l'eau de Seine-et-Marne, Les micropolluants dans l'eau, 27/02/2015 (http://eau.seine-et-marne.fr/actualites2/les-micropolluants-dans-l-eau)

[46] Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 200 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

[47] Directive 2013/39/UE du Parlement Européen et du Conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau

En 2015, 11 substances ou familles de substances, soit 17 molécules, sont inscrites sur la liste de vigilance[48].

C'est donc désormais 53 substances dangereuses ou dangereuses prioritaires qu'il faut réduire ou supprimer à l'horizon 2021 (ou 2028 pour 2 d'entre elles, l'anthracène et l'endosulfan) et 17 de plus qu'il faut surveiller.

Au-delà de ces substances, la DCE pousse à prendre en compte les substances classifiées comme émergentes. Elles ne sont pas réglementées mais sont détectées dans les systèmes aquatiques et apparaissent toxiques envers les organismes aquatiques (INERIS et ONEMA 2009). La dernière conférence environnementale (septembre 2013) confirme la prégnance de ces enjeux.

- Le règlement REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals ou en français enRegistrement, Evaluation et Autorisation des produits Chimiques)

C'est la réglementation sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques entrée en vigueur depuis 2007 au sein de l'UE. Elle a pour but d'améliorer la protection de la santé humaine et de l'environnement en ayant un champ d'action sur tous les produits chimiques et sur leur libre circulation dans l'UE, tout en renforçant la compétitivité et l'innovation. Cette réglementation donne la responsabilité aux industries de l'évaluation et de la gestion des risques associés aux produits chimiques utilisés.

Au niveau français

En application des directives européennes, différents plans nationaux sont mis en œuvre. De nouveaux textes français voient le jour en 2007 pour intégrer la DCE et pour traduire l'amélioration des connaissances sur l'état des milieux et sur les émissions de substances et le retour d'expérience de la mise en œuvre des mesures.

Un plan national d'actions de lutte contre la pollution des milieux aquatiques par les micropolluants (Plan Micropolluants) établi par le MEDDTL[49] est également adopté en octobre 2010 afin notamment de respecter les objectifs de la DCE.

- Le Plan Micropolluants (2010-2013) avait pour but d'améliorer la surveillance des milieux et des rejets, et de réduire les émissions des substances les plus préoccupantes. Le plan visait à agir à la source sur les secteurs d'activité qui émettent le plus de MP et à renforcer la veille (ex: suppression du perchloréthylène dans les pressings, récupération des amalgames dentaires riches en mercure chez les dentistes)[16].

[48] Commission implementing decision (EU) 2015/495 of 20 March 2015 establishing a watch list of substances for Union-wide monitoring in the field of water policy pursuant to Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council

[49] Ministère l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, devenu le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

- L'action nationale RSDE (recherche des substances dangereuses pour l'environnement)

Elle débute en 2002 et est renforcée en 2008 au niveau des industriels classés ICPE (Installation Classées pour la Protection de l'Environnement) et des stations de traitement des eaux usées de plus de 10 000 EH (Equivalent Habitant). Elle oblige toutes les installations classées et les STEU urbaines à rechercher des substances dangereuses dans leurs effluents*. Cette action a permis d'établir la liste des micropolluants réellement présents site par site. Après cette phase d'identification, l'objectif sera de réduire, lorsque cela est possible ou d'arrêter à terme, le rejet et les émissions de 106 substances identifiées.

- Le Plan Polychlorobiphényls (PCB, 2008/2013) a pour objectifs de réduire les rejets en PCB et de mieux connaitre leur devenir dans l'environnement[16].

- Le plan national des résidus médicamenteux : il est lancé en mai 2011 dans le cadre du Plan national santé environnement (PNSE 2) afin d'évaluer les risques, gérer les risques environnementaux et sanitaires et coordonner les différents projets de recherche.

- **Le Plan écophyto 2018** : adopté en 2008, il a pour but de réduire si possible de 50 % la consommation en pesticides[16].

REGARD va plus loin que l'étude de ces seules substances réglementées et s'intéresse à une liste plus importante de molécules susceptibles d'avoir des impacts sur les milieux aquatiques.

Quel est l'état des connaissances actuelles sur les MP ?

Etat des connaissances sur les eaux potables

Une campagne nationale de mesures de 45 substances pharmaceutiques d'origine humaine, vétérinaires ou de leurs métabolites*, a été lancée dès 2009 par le ministère de la santé et de l'environnement. 285 échantillons ont été analysés. La majorité des échantillons ne contenaient aucune molécule quantifiable et aucune molécule n'a été retrouvée à des niveaux élevés. Les quelques composés détectés dans l'eau potable, à hauteur de quelques dizaines de ng/L ne représentent donc, sur une vie entière, qu'une fraction infime d'une dose journalière. En l'état actuel des connaissances, il n'y a donc aucun risque de santé publique lié à l'eau potable et aux MP.

Etat des connaissances pour les eaux usées

Sont présents ci-dessous quelques exemples de projets de recherche menés en France sur la présence des MP dans les eaux usées, leur devenir dans les STEU et leur impact une fois qu'ils ont passé la barrière de la STEU et qu'ils ont atteint le milieu naturel. Cette liste est loin d'être exhaustive.

Elimination des MP par les stations de traitement des eaux usées classiques

Les stations de traitement des eaux usées rejettent une fraction plus ou moins importante de MP dans les eaux du milieu naturel (ex : rivières, cours d'eau, mer, etc.), selon la qualité des eaux usées reçues et selon les performances des différentes filières de traitement mises en œuvre.

Le projet AMPERES[50] (Analyse de Micropolluants Prioritaires et Emergents dans les Rejets et les Eaux Superficielles, 2006-2009) a permis de mesurer les concentrations de micropolluants dans les eaux usées en entrée et en sortie de stations de traitement des eaux usées afin d'évaluer les performances d'élimination des STEU vis-à-vis des MP (il faut savoir que les STEU ne sont pas conçues à la base pour éliminer les MP). Les résultats à retenir sont que la moitié des substances étudiées sont éliminées en sortie de STEU à plus de 70% par la filière biologique classique. Seulement 15% des substances prioritaires se retrouvent dans les rejets à la sortie des STEU classiques à des concentrations supérieures à 100 ng/L, soit des quantités très faibles (avant dilution dans le milieu aquatique récepteur).

Elimination des MP par les traitements tertiaires existants

Le projet ARMISTIQ[51] (Amélioration de la Réduction des MIcropolluants dans les Stations de Traitement des eaux domestIQues, 2010-2013) consiste à évaluer et à améliorer la connaissance et la maîtrise de technologies de traitement des substances prioritaires et émergentes présentes dans les eaux usées et les boues urbaines. 4 axes de recherches ont été suivis : i) la réduction des

[50] https://projetamperes.cemagref.fr/

[51] http://armistiq.irstea.fr/

micropolluants par traitements avancés intensifs (ozonation, charbon actif, procédés d'oxydation avancée) ; ii) la réduction des micropolluants par traitements avancés extensifs (zone de rejet végétalisée, filtration sur matériaux adsorbants) ; iii) la modélisation des processus de dégradation pour la réduction des micropolluants partiellement biodégradables (optimisation des traitements secondaires) ; et iv) la réduction des micropolluants hydrophobes par traitements biologiques et thermiques des boues (séchage solaire ou thermique, compostage, lit de séchage planté de roseaux, …) avant valorisation agricole.

Le projet ECHIBIOTEB[52] (Outils innovants d'Échantillonnage, d'analyses CHImiques et BIOlogiques pour le suivi de Traitements avancés des Eaux usées et le traitement des Boues, 2011-2014) en liant étroit avec le projet ARMISTIQ, il avait pour but d'étudier différents outils qui permettent de caractériser l'efficacité des traitements complémentaires/tertiaires des eaux usées et des traitements des boues vis-à-vis des micropolluants. Les outils étudiés étaient les échantillonneurs intégratifs (POCIS, SPMD), les analyses chimiques ciblées et non ciblées (screening), les analyses biologiques *in vitro* et *in vivo* et la démarche EDA (effect directed analysees).

Impact des boues de STEU vis-à-vis de leur épandage

L'étude INRA Quali Agro a étudié, sur 16 années d'expérimentation en champ, l'apport de produits résiduaires organiques (boues de stations de traitement des eaux usées, compost, etc.). Elle a mis en avant que ces apports n'ont pas de réel impact sanitaire sur les sols et les cultures. Il n'y a pas d'accumulation de composées traces organiques ni dans les sols ni dans les plantes. Par contre il est noté une accumulation très progressive des métaux qui reste dans la partie supérieure du sol mais avec des concentrations très inférieures aux limites fixées par la réglementation[16].

Etat de la contamination des eaux de l'estuaire de la Garonne et apport du système d'assainissement de la métropole bordelaise

Le projet ETIAGE[53] (Etude Intégrée de l'effet des apports amont et locaux sur le fonctionnement de la Garonne Estuarienne, 2010-2014). Ce projet local avait pour but : i) d'améliorer les connaissances sur la qualité des eaux et l'état du milieu de la Garonne estuarienne ; ii) d'évaluer les impacts des apports de l'agglomération de Bordeaux, ainsi que les apports du bassin versant amont ; et iii) présenter des perspectives et des préconisations de gestion. Concrètement, il a permis d'étudier les apports en MP organiques et métalliques du système d'assainissement de l'agglomération bordelaise à la Garonne en comparaison aux apports amont et d'étudier l'impact de ces MP sur les organismes vivants, en particulier en période d'étiage*.

[52] http://echibioteb.irstea.fr/

[53] http://etiage.epoc.u-bordeaux1.fr/index.php/R%C3%A9union_Publique_juin_2014.html

Comment réduire les émissions ?

Réduire au maximum les sources d'émissions de MP de la part de tous et plus particulièrement de la part des industriels améliorera la qualité des milieux aquatiques.

Les méthodes de traitement s'affinent mais le cout reste élevé. La réduction à la source des émissions polluantes est prioritaire et doit être conjuguée à une réflexion comprenant des analyses de risque par bassin versant.

Compte tenu des différentes études menées, il est essentiel sans plus attendre de privilégier la prévention en :

- informant et en sensibilisant les prescripteurs, les fabricants, les distributeurs et les consommateurs de produits,
- en diminuant la pollution à la source et l'ensemble des émissions,
- en faisant évoluer les règlementations de mise sur le marché.

Il faut trouver les moyens de sensibiliser les différents contributeurs de MP et les consommateurs sans pour autant les alarmer ni les culpabiliser.

Peut-on traiter les micropolluants ?

Depuis plus de 10 ans, les chercheurs et les industriels de l'eau collaborent pour mener à bien des études et des projets de recherche afin d'avancer sur cette question du traitement des MP (cf projet AMPERES et ARMISTIQ décrits plus haut). Il faut appréhender les effets cocktails et contourner le problème des listes sans fin.

Eliminer les MP en améliorant les techniques de traitement est une solution possible mais généralement couteuse.

Il est par exemple possible d'optimiser les filières de traitement biologiques des STEU classiques car plus le traitement biologique est poussé, plus l'élimination des MP est efficace. Il est aussi possible de mettre en place des traitements tertiaires, aussi appelés traitements complémentaires. Différents procédés de traitement tertiaires existent. Les 3 principaux sont :

- la rétention par filtration (ex : l'osmose inverse)
- la rétention par adsorption (ex : le charbon actif),
- l'élimination par oxydation (ex : l'ozonation)

Toutes ces solutions ont toutes des contraintes, des avantages, des performances et des couts différents.

En France, une STEU a spécialement été conçue dans l'objectif de répondre à cette problématique du traitement des MP. Il s'agit de la STEU de Sophia Antipolis qui traite certains micropolluants. En Suisse, il a été décidé d'ajouter un traitement complémentaire/tertiaire dans les STEU de plus de 100 000 EH afin de traitement les MP.

En dehors de ces solutions dites « intensives », il existe des solutions dites « extensives ». Tout comme les premières, ces dernières sont encore à l'étude mais commencent déjà à être appliquées sur le territoire français. Il s'agit par exemple des zones humides artificielles (ZHART) placées en sortie de STEU pour affiner le traitement en utilisant le pouvoir épuratoire des plantes et les habitats naturels. Ces zones permettent de proposer un traitement de finition des eaux usées traitées (notamment sur certains MP) tout en créant des zones très riches d'un point de vue biodiversité. Des exemples sont visibles à Saint Just dans le sud de la France ou, plus près de chez nous, à Mios et à Marcheprime.

Afin d'avancer sur toutes ces questions, l'ONEMA et les Agences de l'eau ont lancé en 2013 un appel à projet (AAP) national pour financer des projets leur permettant de répondre à la question de la pollution par les MP issus des eaux urbaines.
L'appel à projet « Lutte contre les MP des eaux urbaines » pose 2 grandes questions :
- comment identifier et prioriser les micropolluants à enjeux sur un territoire?
- comment éviter ou réduire leurs déversements dans les réseaux collectifs et leurs effets sur les ressources en eau ?
REGARD fait partie des 13 projets lauréats de cet AAP.

Le système d'assainissement et la filière de traitement des eaux usées

En France, avant d'être rejetées dans le milieu naturel, les eaux usées peuvent être traitées soit par un système d'assainissement non collectif (ex les fosses septiques) soit par un système d'assainissement collectif (ex les stations de traitement des eaux usées). Dans ce second cas, les eaux usées sont emmenées en STEU où elles subissent un traitement destiné à enlever la pollution carbonée et à les rendre conformes à la règlementation avant d'être rejetées dans le milieu naturel.

Depuis la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, tout immeuble d'habitation doit être raccordé à un réseau d'assainissement collectif ou doit être doté d'un système d'assainissement autonome. Tout système d'assainissement qu'il soit collectif ou non, a pour but de regrouper les eaux usées (la collecte), puis de les dépolluer (l'épuration) en les traitant avant de les rejeter dans le milieu naturel. La complexité des traitements mis en œuvre varie en fonction de la nature des eaux usées. Le traitement des eaux usées a pour but de les dépolluer suffisamment pour qu'elles n'altèrent pas la qualité du milieu naturel dans lequel elles seront finalement rejetées.

De l'arrivée à la station jusqu'au rejet dans le milieu naturel, le traitement comporte en général dans l'ordre : le relevage*, le prétraitement pour éliminer les plus gros déchets (ex : dégrillage, dessablage, deshuilage), le traitement physicochimique, qui élimine 70% des matières en suspension, puis les traitements biologiques qui vont dégrader les matières polluantes dissoutes par l'action de bactéries. Les stations de traitement des eaux usées sont donc dimensionnées pour éliminer les composés carbonés présents sous forme soluble tels que sucres, graisses, protéines, etc,… Ceux-ci sont nocifs pour l'environnement puisque leur dégradation implique la consommation de l'oxygène dissous dans l'eau nécessaire à la survie des animaux aquatiques. En plus de la pollution organique carbonée, les traitements appliqués dans les STEU peuvent permettre d'éliminer aussi l'azote et le phosphore. Initialement, les STEU n'ont donc pas été conçues pour traiter les micropolluants ces derniers n'étant pas ou peu réglementés à l'heure actuelle en France.

Ces dernières années, de nombreuses avancées en recherche et développement ont été nécessaires pour faire face à la complexité croissante de la pollution, quelle qu'en soit sa source. Les nouveaux produits mis sur le marché, ainsi que la prise de conscience et l'identification de nouvelles sources de pollutions industrielles mais également pharmaceutiques (résidus de médicaments actifs rejetés par les individus) posent en effet de nouveaux défis technologiques à l'épuration.

Rappelons que le terme "tout à l'égout" employé autrefois n'a plus lieu d'être puisque les réseaux d'assainissement ne doivent collecter que des eaux usées, sans produits nocifs pour l'environnement. Les déchets toxiques liquides (comme par exemple l'ammoniaque, le liquide de refroidissement, la soude ou encore les restes de peinture...) sont nocifs pour les STEU car ils détruisent les bactéries épuratrices du traitement biologique, ce qui dégrade la qualité du traitement de l'eau (ces produits doivent être emmenés en déchèterie pour suivre une filière de traitement adéquate). Les STEU ne sont

pas conçues pour éliminer de telles substances, ce qui veut dire qu'elles traverseront la filière de traitement et se retrouveront dans les boues d'épuration et/ou dans le milieu naturel.

De la même façon, les STEU ne sont pas conçues pour traiter les micropolluants. Ces molécules passent donc la barrière de la STEU de manière très inégale. Certains sont enlevés quasiment à 100% alors que d'autres passent complétement cette barrière et se retrouvent dans les milieux aquatiques.

C'est l'une des principales conclusions du projet de recherche AMPERES décrit plus haut. Ainsi nous pouvons voir sur la Figure 47, qui résume les conclusions de ce projet, que certains composés comme le paracétamol, un médicament de la famille des anti-inflammatoires, est bien éliminé (pourcentage d'élimination > à 70%) alors qu'à l'inverse le diclofénac, un autre médicament de cette même famille, est mal éliminé par les traitements biologiques appliqués dans les STEU (pourcentage d'élimination < à 30%).

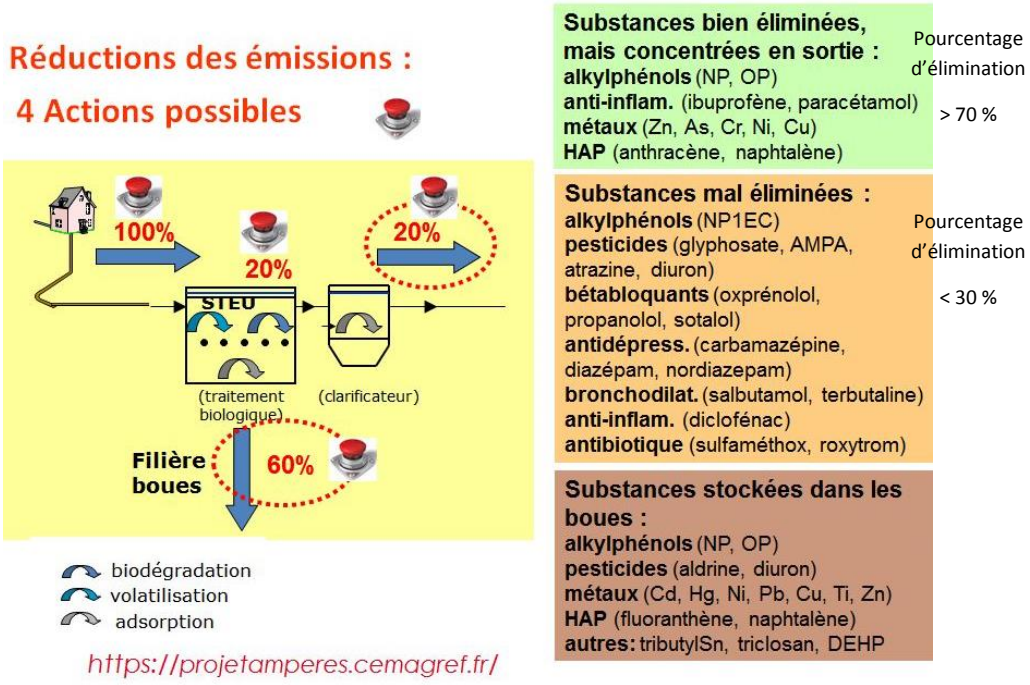


Figure 47 *Principales conclusions du projet de recherche AMPERES. Les 4 actions possibles pour réduire les émissions de MP : i) la réduction à la source ; ii) l'amélioration des procédés de traitement biologique ; iii) l'ajout d'un procédé de traitement complémentaire/tertiaire ; ou iv) le traitement des boues.*

<u>Sur le territoire de Bordeaux Métropole</u>

Depuis le 1er janvier 2013, les services publics d'eau potable et d'assainissement collectif de Bordeaux Métropole portent la marque L'Eau Bordeaux Métropole. L'eau et l'assainissement sont des compétences de Bordeaux Métropole. Le service public de l'assainissement collectif a été confié à la Société de Gestion de l'Assainissement de Bordeaux Métropole (SGAC) pour 27 des 28 communes de

la métropole. La gestion des eaux pluviales de l'ensemble du territoire est également assurée par la SGAC.

Dans ce cadre, SUEZ (Lyonnaise des Eaux) et sa filiale la SGAC mettent en œuvre la politique du service de l'eau potable et de l'assainissement collectif définie par Bordeaux Métropole. Elles se sont notamment engagées à livrer une eau de qualité, à donner aux usagers les moyens de maîtriser leurs consommations et de respecter leur environnement en limitant les impacts de leurs rejets.

Le système d'assainissement de Bordeaux Métropole est réparti en 6 bassins de collecte et de traitement des eaux usées, auxquels se superpose le dispositif d'assainissement pluvial de lutte contre les inondations. La capacité d'épuration théorique s'élève, pour l'ensemble des 6 stations de traitement des eaux usées existantes, à près d'1 million d'équivalent habitant (EH). Fin 2010, les linéaires de réseau atteignent 1 346 km pour les eaux pluviales, 1 771 km pour les eaux usées et 784 km pour les réseaux unitaires, soit un total de 3 901 km. Les 6 stations de traitement des eaux usées de la métropole sont (Figure 48):

- la station CD10 (3 000 EH) à Ambès qui traite les eaux usées de la commune.

- la station Lille (66 700 EH) à Blanquefort qui traite les eaux usées d'une partie des communes de Blanquefort, Bruges, Parempuyre et le nord de Bordeaux.

- la station Sabarèges à Ambarès (116 700 EH) qui traite les eaux usées des communes de Artigues, Cenon, Lormont, Carbon Blanc, Bassens, Ambarès, St Louis De Montferrand et St Vincent de Paul.

- la station Cantinolle (85 000 EH) à Eysines qui traite les eaux usées des communes du Haillan, Le Bouscat, Eysines, une partie de Saint Médard en Jalles, Saint Aubin de Médoc, Le Taillan-Médoc, Mérignac, Bruges, Bordeaux.

- la station Louis Fargue (476 000 EH) à Bordeaux nord, qui traite les eaux usées de la commune du Bouscat, et d'une partie des communes de Bordeaux, Mérignac, Eysines, Bruges, Talence et Pessac.

- la station Clos de Hilde (408 300 EH) à Bègles qui traite les eaux usées des communes de Cenon, Floirac, Bouliac, Bègles, Villenave d'Ornon, Gradignan, Talence et Pessac.

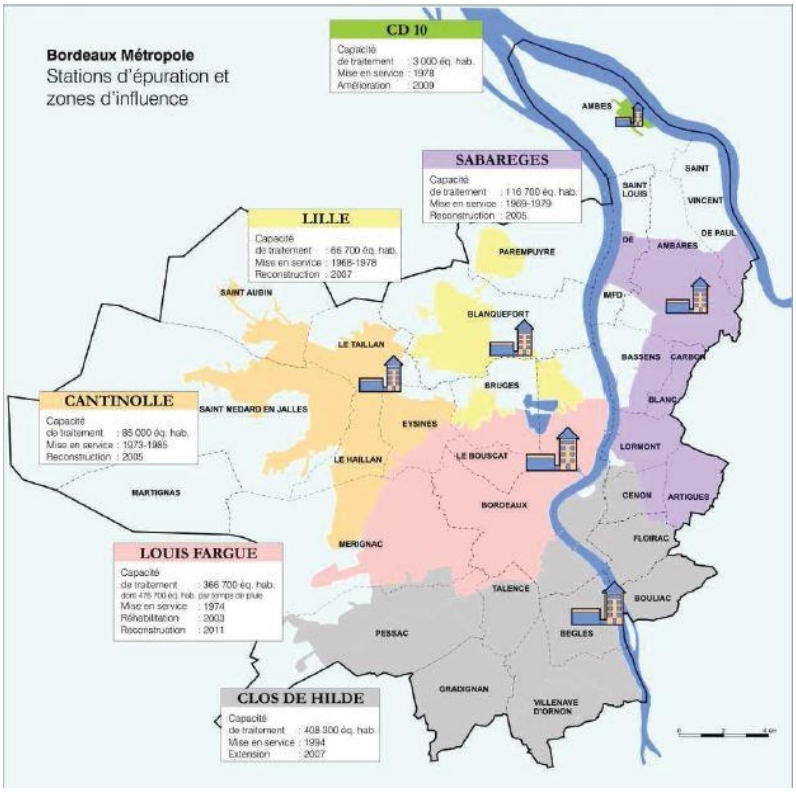


Figure 48 *Les STEU de Bordeaux Métropole, leurs zones d'influence, leurs capacités de traitement et leurs dates de mise en service et de renouvellement.*

Les stations rejettent des eaux épurées respectant les arrêtés de rejet liés au milieu récepteur dans lequel elles déversent. Pour indication, les rendements d'épuration des STEU du territoire pour les paramètres règlementés sont indiqués Figure 49.

	MES	DCO	DBO5
Louis Farque	92%	83%	89%
Clos de Hilde	95%	88%	93%
Sabarèges	94%	89%	93%
Cantinolle	95%	91%	95%
Lille	99%	96%	98%
Ambès CD10	84%	82%	91%
Minimum	**84%**	**82%**	**89%**
Maximum	**99%**	**96%**	**98%**
Moyenne	**93%**	**88%**	**93%**

Figure 49 *Les rendements d'épuration 2014 des STEU de Bordeaux Métropole (MES : Matières en Suspension; DCO : Demande Chimique en Oxygène, DBO5 : Demande Biologique en Oxygène à 5 jours).*

Ces stations sont soumises à un suivi des MP dans le rejet pour répondre à la directive RSDE et développer la connaissance sur les substances présentes dans le rejet, mais aucune n'est soumise à un traitement sur ces MP.

REGARD se propose d'aller plus loin dans les obligations de la collectivité et de son délégataire et de suivre une liste importante de substances et d'essayer de les réduire.

Le programme de recherche REGARD et son Living Lab

Contexte, objectifs et partenaires de REGARD

Le projet REGARD (REduction et Gestion des micropolluAnts sur la métRopole Bordelaise) est un des 13 projets retenus à l'appel à projet commun ONEMA/Agences de l'eau sur la réduction des micropolluants dans les eaux urbaines. Il est porté par Bordeaux Métropole (anciennement La Cub) et le LyRE en est le coordinateur scientifique.

Le consortium de 8 partenaires mobilisés autour de ce projet est unique et apporte la nécessaire complémentarité de compétences :

- le LyRE, le centre de recherche de SUEZ EAU France (anciennement Lyonnaise des Eaux) à Bordeaux ;

- 3 équipes de EPOC, l'unité mixte de recherche en chimie analytique et en écotoxicologie de l'Université de Bordeaux (UMR Université de Bordeaux - CNRS) ;

- 2 équipes de l'INERIS, l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques ;

- une équipe de sociologues et une d'économistes de l'IRSTEA, l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture ;

- ADESS (Aménagement, Développement, Environnement, Santé et Sociétés) l'unité mixte de recherche entre le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et l'Université de Bordeaux Montaigne, associée à l'équipe d'accueil Géoressources et Environnement (EA 4592);

- le Laboratoire de recherche en Psychologie, Santé et Qualité de Vie (EA 4139) de l'Université de Bordeaux ;

- le CIRSEE, le Centre International de Recherche sur l'Eau et l'Environnement de SUEZ ;

- Cap Sciences, le centre de médiation et de culture scientifique de Bordeaux.

Le projet traite de l'identification des sources de micropolluants sur un territoire urbain (l'agglomération de Bordeaux Métropole), dans le but de réduire les émissions, soit par des changements de comportements ou d'organisation, soit par des traitements à la source de ces émissions. Il étudie en détail et en simultané quatre sources de micropolluants : domestiques, hospitalières, industrielles et pluviales, depuis leur source jusqu'à leur impact sur le milieu (Figure 50).

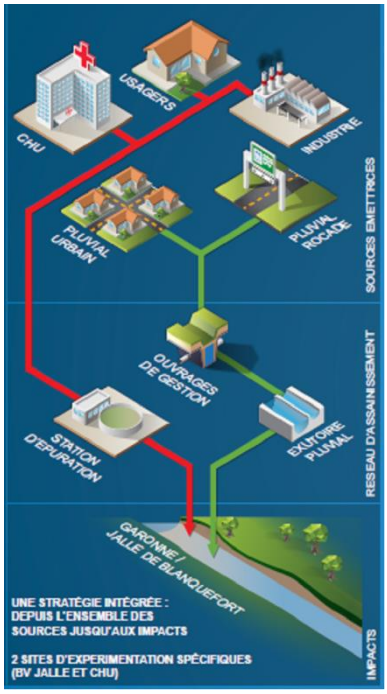


Figure 50 *Les sources de MP étudiées par REGARD.*

La caractérisation de la pollution est donc multi-classe, multi-composé, multi-source (175 substances suivies dans la 1ere phase), elle doit ensuite proposer une hiérarchisation des risques vis-à-vis de l'impact sur la qualité des milieux aquatiques et enfin tester et évaluer des actions de réduction des impacts (mesures comportementales, mesures curatives ou organisationnelles) sur les 4 sources d'émission étudiées.

Concrètement, dans une 1re phase du projet, un grand nombre de MP organiques et métalliques sont recherchés sur une soixantaine de sites : eaux pluviales (quartier résidentiel, parkings, terrain de foot, rocade), eaux usées d'origine domestique, hospitalière et industrielle, eaux usées brutes, traitées et boues de station de traitement des eaux usées, ou encore milieu naturel. Des analyses biologiques *in vitro* et *in vivo* sont aussi pratiquées afin de mettre en évidence des effets toxiques au niveau cellulaire ou au niveau de l'organisme. L'ensemble de ces analyses doit permettre d'identifier les MP sur lesquels une action de réduction des émissions doit être menée en priorité à l'échelle de la métropole. En parallèle, des études psychosociologiques et des enquêtes d'usages permettront d'identifier les leviers d'actions possibles au niveau de chaque source.

La deuxième phase du projet est consacrée à la mise en œuvre d'un plan d'actions de différentes solutions de réduction. En parallèle, un suivi chimique et biologique est réalisé afin de vérifier leur efficacité, ainsi qu'une analyse socioéconomique permettant de renseigner les coûts et l'acceptabilité des solutions proposées.

L'objectif du projet est de trouver des réponses adaptées en lien avec les acteurs et experts du territoire, permettant d'agir, d'orienter et d'anticiper les choix et les priorités de l'action publique en

prenant en compte l'ensemble des enjeux réglementaires, environnementaux, sociétaux et économiques liés à la préservation des milieux aquatiques.

Différentes innovations techniques, méthodologiques et sociétales sont prévues. Les livrables seront des solutions testées et validées, des outils, des messages de sensibilisation et de pédagogie, des guides et des méthodologies d'aide à la décision pour une stratégie de réduction intégrée des flux de micropolluants.

Le territoire de Bordeaux Métropole est utilisé comme terrain d'étude (avec notamment 2 sites pilotes) et comme lieu d'interaction et de mise en synergie d'acteurs porteurs des solutions, qu'ils soient politiques, socioéconomiques, universitaires, associatifs ou encore usagers. Deux sites d'expérimentation et de validation des solutions de réduction ont été choisis :

- Le bassin versant de la Jalle de Blanquefort, qui est une petite rivière périurbaine du nord-ouest de l'agglomération aux multiples enjeux et usages de l'eau. Les actions qui y seront menées portent sur les sources industrielles, pluviales et domestiques et impliqueront notamment des « quartiers tests » avec les services techniques des collectivités, des « ménages volontaires » et enfin un site d'expérimentation d'un traitement du pluvial des eaux de la rocade.

- Le CHU de Bordeaux, afin d'établir la part des apports du principal centre hospitalier du territoire dans le flux global de substances pharmaceutiques et biocides retrouvées en entrée de station de traitement des eaux usées, et de tester des solutions de changements de pratiques en collaboration avec les services de l'hôpital.

Enfin, afin de réussir à faire changer les pratiques et les organisations et mettre le territoire et ses acteurs en action, un important volet sensibilisation, pédagogie et participation citoyenne sera également développé dès le démarrage du projet, : développement d'un Living Lab par Cap Sciences (jeu numérique permettant d'évaluer la connaissance du grand public sur ce sujet et outil interactif de sensibilisation), création d'un site internet, d'une exposition itinérante dans les communes de la métropole et d'outils de sensibilisation à destination des usagers de l'assainissement, des scolaires, des collectivités et des artisans. Des séminaires de transfert et de formation sont également prévus à destination des gestionnaires de l'eau.

Le projet met donc en œuvre un véritable projet de territoire, conséquent et structurant en taille et en visibilité. L'ensemble du projet s'élève à 3,3 M€ sur 4 ans, avec une aide financière de l'ONEMA / Agence de l'eau Adour Garonne autour de 1,6 M€.

Poster récapitulatif :

REGARD

Réduction et gestion des micropolluants sur la métropole bordelaise

Fiche d'identité du projet de recherche REGARD

Grands-parents : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et Agence de l'Eau Adour Garonne *(financeurs)*

Parents : Bordeaux Métropole et Le LyRE *(porteur administratif et coordinateur scientifique)*

Frères et sœurs : Université de Bordeaux (UMR 5805 EPOC et EA 4139), Université Bordeaux Montaigne (UMR 5185 ADESS et EA 4592), CNRS, INERIS, Irstea, Cirsee (SUEZ) et Cap Sciences *(partenaires)*

Profession : Etude des micropolluants* dans l'eau de la métropole bordelaise et proposition de solutions de traitement et de gestion *(objectif du projet de recherche)*

Diplômes : chimie, géochimie, biologie, écologie, sociologie, psychologie, économie, hydraulique *(disciplines d'étude)*

Date de naissance : mars 2015

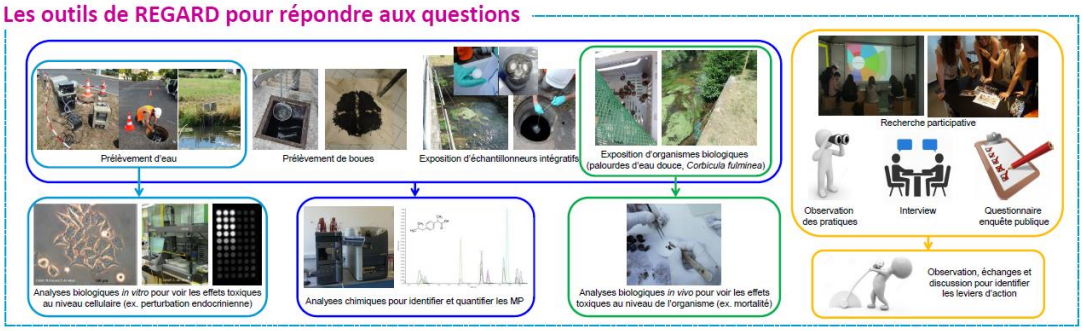
Espérance de vie : 4 ans

* Les micropolluants, ou MP, sont des composés susceptibles d'avoir une action toxique sur les organismes vivants (plantes, algues ou animaux) d'un milieu donné, à des concentrations microscopiques, de l'ordre du microgramme (10^{-6} gramme) ou du nano-gramme (10^{-9} gramme) par litre d'eau.

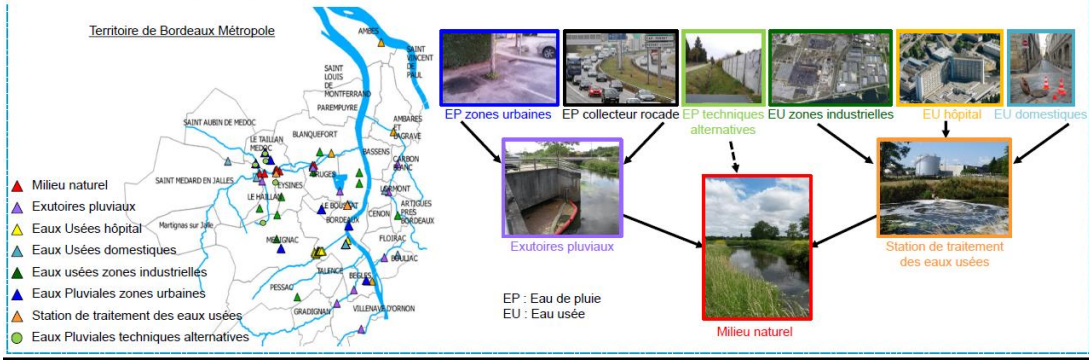
Les questions posées par REGARD

Le projet cherche à identifier les origines et les sources de micropolluants sur le territoire de la métropole bordelaise afin de préserver au mieux la qualité des milieux aquatiques de ce territoire urbain en développement. REGARD doit identifier les polluants et leurs impacts sur le milieu, remonter aux usages et aux sources (pluviales, domestiques, industrielles ou encore hospitalière), pour au final tester différentes solutions de réduction de ces émissions, soit par des changements de pratiques soit par des traitements à la source. Pour remplir sa mission, REGARD va devoir apporter des réponses aux différentes questions indiquées ci-dessous. Chaque question correspond à une tâche du projet.

Les outils de REGARD pour répondre aux questions



Les lieux où les outils seront utilisés



Les partenaires impliqués dans la création du Living Lab

Les personnes de **l'ENSEGID** (École nationale supérieure en environnement, géoressources et ingénierie du développement durable) impliquées dans la création du Living Lab sont :

- **Sandrine Gombert-Courvoisier**, maitre de conférences, rattachée à l'UMR ADESS
- **Florian Delerue**, maitre de conférences, rattaché à l'EA 4592
- **Francis Ribeyre**, professeur émérite, rattaché à l'UMR ADESS

Les personnes du **Laboratoire de Psychologie, Santé et Qualité de Vie** (EA 4139) impliquées dans la création du Living Lab sont :

- **Marie-Line Felonneau,** maître de Conférences, habilitée à diriger les recherches
- **Elsa Causse**, maitre de conférences

Les personnes de **SUEZ EAU France** impliquées dans la création du Living Lab sont :

- **Julia Barrault,** chargée de projet au LyRE
- **Mélodie Chambolle,** responsable de projets au LyRE
- **Marion-Justine Capdeville,** chargée de projet au LyRE
- **Maritxu Harriet**, responsable service Communication de la SGAC
- **Pauline Hedouin Maltete**, animatrice de la maison de l'eau
- **Mathieu Guionie**, animateur de la maison de l'eau

Les personnes de **Cap Sciences** impliquées dans la création du Living Lab sont :

- **Céline Domenc**, responsable animations et actions éducatives
- **Didier Laval**, manager Médiation & Living Lab

Pour toute demande d'information complémentaire spécifique, vous pouvez renvoyer sur :
- **Le site de Bordeaux Métropole**
- **Le site de l'ONEMA**
- **Le Facebook REGARD (quand celui-ci sera créé)**
- **Le mail de MJC : marion-justine.capdeville@lyonnaise-des-eaux.fr**

Nous nous engageons à essayer de répondre aux questions et demande d'envoi de plaquettes ou renseignements sur le projet.

Le Living Lab dans REGARD

Intégration dans le projet

REGARD prévoit de réaliser une médiation scientifique de grande ampleur auprès du grand public afin que les résultats pénètrent la société et ne restent pas cantonnés au milieu de la recherche ou des professionnels de l'eau. 2 outils seront utilisés pour cela : le Living Lab à Cap Sciences et l'exposition finale itinérante

Le Living Lab, outil numérique de participation citoyenne, permettra de sensibiliser le grand public tout au long de l'étude.

L'exposition finale itinérante, permettra d'aller à la rencontre des publics et de leur lieu de vie. Le territoire est ainsi aussi utilisé comme terrain de transfert et de distillation des bonnes pratiques afin de donner une réponse aux préoccupations environnementales des administrés et de leur montrer les solutions collectives pouvant être mises en place pour réduire les flux de pollutions urbaines.

Le Living Lab servira au niveau des Tâches 1.2 et 3.2 du projet. Au niveau de la tâche 1.2, il permettra de mieux comprendre la source domestique et les usages des habitants de la métropole, leurs représentations et leurs idées concernant les actions d'amélioration à proposer. Au niveau de la tâche 3.2, il sera utilisé dans le cadre de la mise en œuvre et de l'évaluation de solutions pour venir les tester et les donner à voir aux visiteurs. Cela permettra à la fois de donner des infos et d'avoir des retours dessus autrement que par l'expérimentation avec les ménages référents. Le Living Lab servira aussi au niveau du lot 5, le lot de valorisation et de médiation scientifique, puisque c'est un lieu où de l'information pourra être donnée au grand public afin de sensibiliser sur ces questions, donner de l'info sur REGARD et ses avancées.

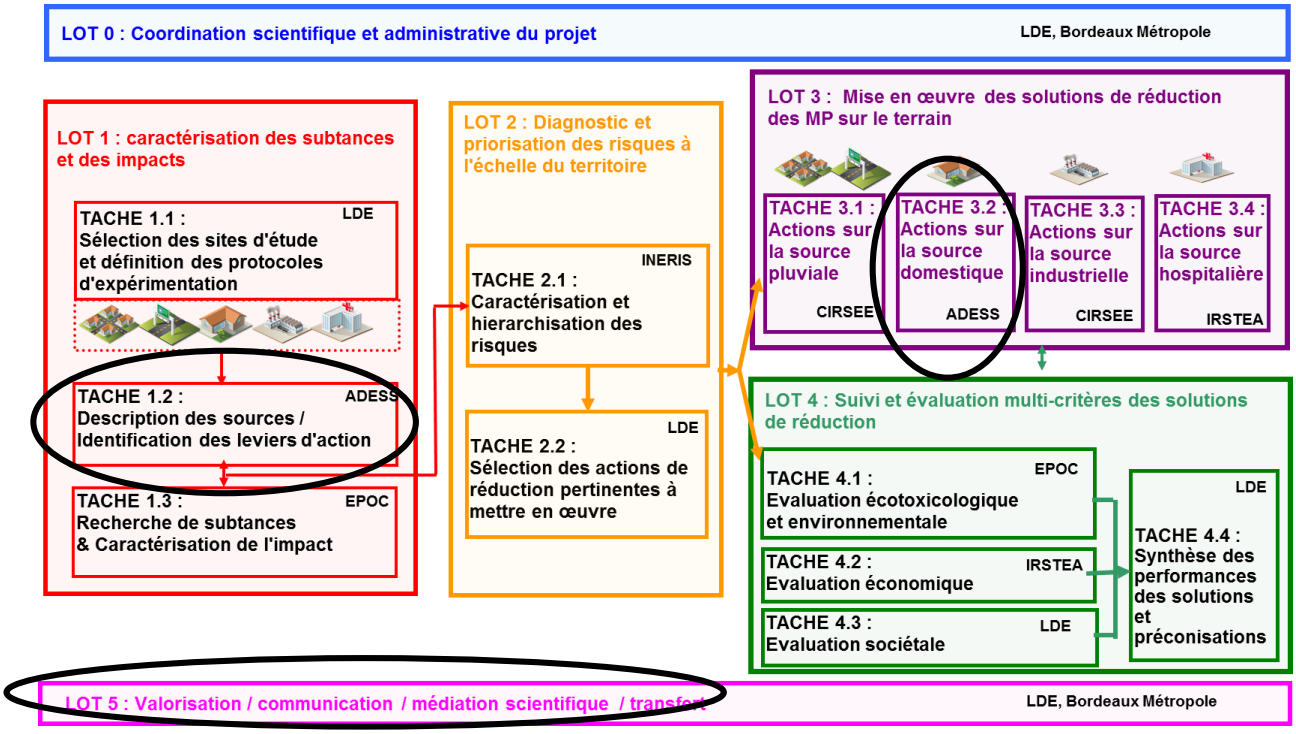


Figure 51 *Organisation du projet REGARD et tâches et lot où le Living Lab interviendra.*

Le premier Living Lab de novembre 2015 à avril 2016 fait partie de la tâche 1.2. Cette tâche implique la caractérisation des acteurs et usages (pas de chimie), la qualification des sources (dont la source domestique, sous-tâche 1.2.3) et des leviers d'action.
Cette analyse se fera grâce à :

1. Living Lab : interactivité entre les chercheurs et le grand public (science participative), partage d'informations

2. Enquête par questionnaire internet grand public, notamment pour venir combler le biais que comporte le Living Lab (visiteurs Cap Sciences uniquement)

Objectifs du Living Lab

Le Living Lab a une triple vocation :

1) enquêter auprès du grand public pour connaitre les connaissances, pratiques, représentations sur les MP et les impacts sur l'eau et les milieux aquatiques : utilisation des sciences participatives pour identifier les représentations des citoyens sur les MP ;

2) transmettre des informations et sensibiliser ;

3) savoir ce que les gens seraient prêts à faire comme changements de pratiques et évaluer l'acceptabilité des changements de pratiques.

Il permet de faire des retours servant :

- l'analyse des « résultats utilisateurs » via le quiz

- la mise en valeur des résultats et leur restitution aux usagers via l'espace lui-même, le web ou encore leur compte C You (compte personnel des visiteurs en lien avec Cap Sciences).

Il sera situé dans le 127° au 1er étage à Cap Sciences.

Organisation/ contenu

Déroulement :

1 - Quiz : état des lieux des connaissances et des pratiques sous forme ludique

2 - Information / sensibilisation / (apport de réponses au quiz)

3 - Atelier « créatif » ou « participatif » pour trouver des solutions acceptables puis les tester auprès des visiteurs suivants

Dans une deuxième étape, un deuxième Living Lab (tâche 3.2 - mise en œuvre des leviers d'action), on testera la communication engageante sur les changements de pratiques en lien avec la pollution par les MP

Organisation :

- Introduction

- Phase 1 : le quiz

- Phase 2 : le Debrief avec visualisation des résultats

  Seront données à voir :

  - les réponses cumulées depuis le début du Living Lab. L'animateur pourra lancer la discussion en faisant réagir les participants sur leurs réponses vis-à-vis de celles des autres.

  - les réponses aux questions du quiz et apport d'informations. Les réponses devront être générales + 1 ou 2 exemples, concises et compréhensibles pour tous les publics (effort de pédagogie).

Attention : L'objectif est bien de connaitre les perceptions des gens, il n'y a pas de bonne réponse attendue de leur part ! (il faut les décomplexer !)

Les animateurs ne peuvent pas répondre à tout ! Le consortium est en revanche à la disposition des gens intéressés ! Si nécessaire, ne pas hésiter à renvoyer vers le mail pour une demande d'information trop précise

- Phase 3 : l'atelier créatif/participatif

Proposition de le scinder en 3 temps :

1. A partir du choix des cartes représentant les postes de consommation de produits contenant des MP, faire parler les participants autour de leurs pratiques et les problèmes potentiels que ces pratiques peuvent engendrer pour les milieux aquatiques.

2. Leur proposer de réfléchir à des solutions possibles pour éviter ces problèmes, sans orienter leurs idées.

3. Leur montrer la « grille d'analyse » (tableau excel) que nous avons construite et qui présente une typologie des leviers d'actions possibles à différentes échelles (d'acteurs et d'espace), et leur demander à la fois de placer leurs idées précédentes dans cette grille mais également de réfléchir à d'autres idées pour « combler les vides ». Cette grille sous forme numérique permettra de placer la carte choisie par la personne (ou le groupe) en haut du tableau et servira évidemment de matériau issu du Living Lab à analyser pour les chercheurs. La « grille d'analyse » reprendra des éléments de la Figure 52 ci-dessous.

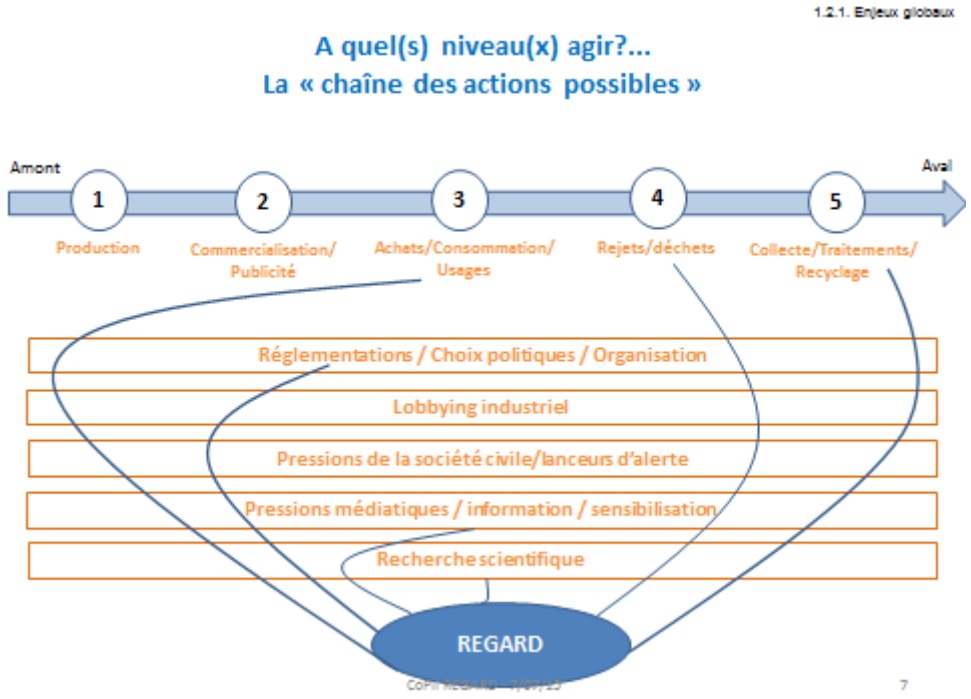


Figure 52 *Les niveaux d'action possibles.*

Eléments de réponses au quiz

Question 1 :

Prendre une douche, traiter son animal domestique contre les puces, utiliser la voiture, se soigner avec des médicaments, ces différentes actions que vous réalisez, peuvent-elles, à votre avis, perturber la santé humaine ? la qualité de l'eau ? de l'air ?

Pour ces questions, pas une seule réponse, mais plusieurs possibles.

Question 1a : Une douche peut-elle perturber :

- La santé humaine : pas du tout - un peu – assez - fortement
- La qualité de l'eau : pas du tout - un peu – assez – fortement
- La qualité de l'air : pas du tout - un peu – assez – fortement

Impact de la douche sur la santé humaine

L'hygiène est primordiale pour préserver la santé ; elle passe par une toilette régulière et donc des douches ou des bains. Cependant, plusieurs scientifiques et associations de consommateurs (voir par exemple 60 millions de consommateurs n°458 de septembre 2013) sonnent aujourd'hui l'alarme concernant de nombreuses substances chimiques, entrant dans la composition des produits cosmétiques utilisés lors de la toilette, qui auraient des effets néfastes sur notre santé. Par exemple, certains parabènes, des conservateurs présents dans toutes sortes de cosmétiques (gel douche, dentifrice, fonds de teint, crèmes dépilatoires, cires pour les cheveux, etc.) seraient susceptibles de modifier le fonctionnement normal du système hormonal. Le triclosan, un agent antibactérien également utilisé comme conservateur dans les cosmétiques (mousses à raser, dentifrices…), pourrait favoriser des résistances aux antibiotiques. Cette molécule est d'ailleurs en cours de réévaluation au niveau européen.

Impact de la douche sur la qualité de l'eau

Ce n'est pas la douche en elle-même qui « pose question » mais les produits que l'on utilise lorsqu'on se douche : shampoing, démêlant, gel douche, produits de soin pour les cheveux ou pour la peau (gommage…) ou bien les produits que l'on a sur la peau et qui vont être « lessivés » lors de la toilette (résidus de crème solaire, de crèmes pour la peau, de produits dépilatoires, etc.). En effet, la grande majorité de ces produits contiennent de nombreuses substances chimiques, comme par exemple les parabènes (des conservateurs) ou la benzophenone (un filtre UV), qui se retrouvent après la douche dans les eaux usées puis dans les stations de traitement des eaux usées. Or ces dernières n'ont pas été initialement conçues pour éliminer ces substances qui peuvent alors se retrouver dans le milieu naturel.

Voir aussi en annexe la fiche sur les cosmétiques.

Question 1b : Un traitement antipuce peut-il perturber :

- La santé humaine : pas du tout - un peu – assez - fortement
- La qualité de l'eau : pas du tout - un peu – assez – fortement
- La qualité de l'air : pas du tout - un peu – assez – fortement

De nombreux traitements antipuces contiennent comme substance active du fipronil. Le fipronil est un insecticide interdit d'usage en agriculture en France[54] mais encore autorisé comme biocide (traitement antitermites par exemple) ou en médecine vétérinaire.

Impact d'un traitement antipuces sur la santé humaine

Les médicaments vétérinaires à base de fipronil pour le traitement des parasites externes des chiens et des chats constituent une source d'exposition à laquelle toute personne peut être exposée. Le cas le plus défavorable correspond à celui des enfants qui peuvent être en contact de manière prolongée avec les animaux domestiques traités. De plus, compte tenu de leur poids, les valeurs d'exposition exprimées en mg de fipronil par kg de poids corporel sont les plus importantes. Les voies d'exposition aux médicaments vétérinaires à base de fipronil sont la voie cutanée, la voie orale (contact main-bouche) et la voie respiratoire dans le cas d'une formulation en spray.

Le fipronil est considéré comme toxique par inhalation, toxique par contact cutané et toxique en cas d'ingestion. Il représente un risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée[55].

Si en 2005 l'ANSES conclue à une absence de risque pour la santé publique lors de l'utilisation des médicaments vétérinaires à base de fipronil (« dans la mesure où les modalités d'application et les mesures de précaution rappelées dans la notice sont respectées par les propriétaires des animaux traités »), en 2012, une étude de l'INRS[26] indique, elle, que le fipronil induit des effets d'irritation des muqueuses oculaires et respiratoires, qu'il provoque des réactions cutanées d'irritation ainsi que quelques signes neurologiques transitoires.

Chez l'animal, les études toxicologiques et épidémiologiques, plus nombreuses, mettent en évidence une neurotoxicité chez toutes les espèces testées et une atteinte du foie chez le rat et la souris.

Impact d'un traitement antipuces sur la qualité de l'eau

Se laver les mains après avoir traité son animal de compagnie avec un produit contenant du fipronil ou doucher son chien, par exemple, peu de temps après l'avoir traité avec un produit contenant du fipronil sont 2 exemples possibles d'origine du fipronil dans les eaux usées domestiques. Comme cette molécule est très peu éliminée en STEU, elle se retrouve alors dans le milieu aquatique.

[54] http://e-phy.agriculture.gouv.fr/

[55] Fiche INRS 2012 sur le fipronil

Le fipronil est considéré comme très toxique pour les organismes aquatiques. Il entraine des effets néfastes à long terme[26].

Question 1c : L'utilisation de la voiture peut-elle perturber :

- La santé humaine : pas du tout - un peu – assez - fortement
- La qualité de l'eau : pas du tout - un peu – assez – fortement
- La qualité de l'air : pas du tout - un peu – assez – fortement

Impact des automobiles sur la santé humaine

Les effets de la pollution automobile sont connus depuis longtemps pour augmenter les risques de contracter des maladies respiratoires et cardiaques. Les particules fines (de diamètre inférieur à 10 µm voire inférieur à 2,5 µm) pénètrent profondément dans les alvéoles pulmonaires et les bronches en altérant la fonction respiratoire. Les gaz (oxydes d'azote, ozone) entrainent des irritations oculaires et des voies respiratoires. L'ensemble « particules/ molécules adsorbées sur ces particules » tels que les HAP (hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) a des propriétés mutagènes et cancérigènes.

Le gasoil et les particules fines avaient été classés comme « cancérigènes certains » en juin 2012, mais c'est dorénavant la pollution de l'air dans son ensemble qui est classée comme « cancérigène certain » en octobre 2013 par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) et l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

Impact des automobiles sur la qualité de l'eau

Les fuites moteur (huile, carburant), l'abrasion des pneus, du revêtement routier et des freins ou encore le dépôt au sol des particules atmosphériques peuvent contribuer à polluer les voies de circulation (particules, métaux, hydrocarbures). La pluie et le ruissellement sur les chaussées évacuent ces polluants vers le réseau pluvial et participent de ce fait à la contamination des milieux aquatiques.

Impact des automobiles sur la qualité de l'air

Cela fait déjà longtemps que l'on sait que les émissions des voitures contribuent à la pollution atmosphérique. Bien que les émissions individuelles ne cessent de diminuer du fait des nombreuses réglementations mises en place et de l'abaissement des seuils d'émission (autrement dit, une voiture neuve en 2015 pollue moins qu'une voiture neuve en 1975), les niveaux de pollution dus à l'automobile ne cessent d'augmenter en France à cause de l'augmentation de nombre de véhicules[56].

[56] Doublement du nombre de ménages bimotorisés entre 1980 et 2013 (14,8% vs 29,9%, source INSEE); augmentation du parc automobile des ménages métropolitains de 1,6% par an entre 1994 et 2008 pour un nombre total de véhicules de 32,7 millions (source CGDD, 2010).

Les pots d'échappement des voitures émettent des polluants sous forme de gaz (retenons le CO_2 et les oxydes d'azote) et sous forme de particules fines. Les concentrations de ces polluants primaires sont élevées en ville, à proximité des sources d'émission. En fonction de différents paramètres, ces polluants primaires peuvent se combiner pour en former d'autres, appelés polluants secondaires, comme l'ozone, dont les concentrations sont plus élevées en périphérie des grandes villes. Certaines conditions météorologiques peuvent entraîner des pics de pollution comme les périodes anticycloniques d'hiver (pics de pollution aux particules fines) et les étés chauds (pics de pollution à l'ozone).

Question 1d : L'utilisation de médicaments peut-elle perturber :

- La santé humaine : pas du tout - un peu – assez - fortement
- La qualité de l'eau : pas du tout - un peu – assez – fortement
- La qualité de l'air : pas du tout - un peu – assez – fortement

Impact des médicaments sur la santé humaine

Les médicaments sont des substances ambivalentes. D'un côté, ils sont créés pour soigner et améliorer la santé, d'un autre ils peuvent provoquer des provoquer des effets secondaires, également appelés effets indésirables.

Le Médiator en est un exemple, incriminé dans des problèmes cardiaques graves. Le 22 octobre 2015, le Tribunal de grande instance de Nanterre reconnaît la responsabilité civile des laboratoires Servier (qui ont commercialisé le Médiator depuis 1971), pour avoir laissé sur le marché un médicament "défectueux", dont ils ne pouvaient "pas ignorer les risques" (Le Figaro).

Extrait de la thèse de MJ CAPDEVILLE soutenue en 2011 :

La toxicité d'un médicament peut s'évaluer d'après les effets indésirables qu'il génère. Selon les directives 2001/83/CE et 2001/82/CE, un effet indésirable est « une réaction nocive et non voulue à un médicament, se produisant aux posologies normalement utilisées chez l'homme/l'animal pour la prophylaxie, le diagnostic ou le traitement d'une maladie ou pour la restauration, la correction ou la modification d'une fonction physiologique ». Par conséquent, un médicament peut être nocif et représenter un danger pour l'homme ou l'animal à qui il a été administré.

Les effets indésirables ou effets secondaires de certains médicaments, comme les antibiotiques qui provoquent des troubles digestifs, sont parfois courants et ne représentent pas un grave danger. En revanche, les réactions allergiques à la pénicilline par exemple peuvent être plus graves jusqu'à provoquer des chocs anaphylactiques. De même, l'hépatotoxicité du paracétamol ne représente pas un risque aux posologies habituelles mais un surdosage important entraîne la mort. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens comme l'ibuprofène, de par leur mode d'action, détruisent les globules blancs du système immunitaire. De plus, ils sont responsables de troubles gastro-intestinaux et de la formation d'ulcères (dictionnaire Vidal, 2006). L'ibuprofène est également un néphro-toxique. Les anticancéreux agissent sur la reproduction et la division des cellules cancéreuses mais ils peuvent aussi interagir avec toutes les cellules de l'organisme et provoquer de nombreux effets secondaires comme

des problèmes de toxicité gastro-intestinale, rénale, vésicale, dermatologique, cardiaque, hépatique, pulmonaire, … (http://www.caducee.net/Dossier Specialises/cancerologie/agents-anticancereux.asp#definition, http://www.med.univ-rennes1 .fr /resped/s/pharma co/antican/an tican.ppt, 24/11/2006). Les antiviraux utilisés pour le traitement du VIH sont lourds à supporter à cause de leurs effets secondaires tels que les diarrhées, les nausées, les neuropathies (affection des cellules nerveuses), la lipodystrophie (modification de la répartition des graisses dans le corps : creusement des joues, amas de graisses au niveau du cou, du ventre…) ou encore les effets neuropsychiques (vertiges, troubles d'humeur, dépression) (http://www.solidarite-sida.org/index.php3?dossier=sidamst&partie=sidamst_traitements, 26/02/2008). L'organisation mondiale pour la santé (OMS) écrit même à propos des anti-VIH qu'il sont "responsables d'un large éventail de toxicités allant de la simple intolérance de grade 1 ou 2 (gêne légère, limitation des activités) et de résolution spontanée, aux effets secondaires pouvant mettre en jeu le pronostic vital" (OMS, 2008). En conséquence, même volontairement consommés les médicaments ne sont pas sans risque pour la santé humaine.

Impact des médicaments la qualité de l'eau

Les résidus de médicaments peuvent se retrouver dans les réseaux d'assainissement domestique via les urines ou à cause de mauvaises pratiques telles que de vider un reste de sirop dans le lavabo ou jeter un reste de pilule dans les toilettes. Or si certains médicaments sont bien éliminés en STEU, ce n'est pas le cas de tous et ceux qui sont mal éliminés se retrouvent dans les milieux aquatiques. Une fois que les médicaments ont atteint les écosystèmes naturels, si les récepteurs avec lesquels ils interagissent sont présents dans les organismes non ciblés, ils pourront avoir un effet sur ces organismes. Par ailleurs, des effets toxiques ont été mis en évidence sans pour autant que des homologies de récepteurs aient été recherchées.

Question 2 : Sélectionner les schémas qui vous semblent justes

Bonne réponse : schéma 1B et les 3 schémas 2A, 2B et 2C

Question 3 :

Dans les produits que nous utilisons tous les jours il y a des substances polluantes pour les milieux aquatiques. Dans quelle mesure pensez-vous qu'une station de traitement des eaux usées les retient ?

Question 3a : Substances d'un dentifrice, exemple des parabènes

Réponse : entre 80 et 100%

Extrait de la thèse Darine GEARA-MATTA soutenue en 2012

Les eaux usées urbaines constituent la principale source d'introduction des parabènes dans l'environnement (Canosa et al. 2006). Le rejet en parabènes est estimé à 1 mg/personne par jour au Danemark (Eriksson et al. 2009). Le méthyl- et le propylparabène sont les plus utilisés dans les produits de soins corporels et sont employés ensemble en raison d'un effet synergique (Núñez et al. 2008) et, de fait, ils sont les plus abondants dans l'environnement (Jonkers et al. 2009a). Aujourd'hui, peu d'études s'intéressent au devenir des parabènes dans les stations de traitement des eaux usées et dans l'environnement. Les parabènes sont éliminés dans les STEU à de fortes proportions : 99 % pour le méthylparabène, 98,9 % pour l'éthylparabène, 99,7% pour le propylparabène, 99,3 % pour le butylparabène et 97,8 % pour l'isobutylparabène (Andersen et al. 2007). Cette élimination se fait en grande partie lors du traitement biologique (Eriksson et al. 2009). Ainsi, Kasprzyk-Hordern et al. (2009) ont montré que les parabènes étaient éliminés à plus de 90 % dans des stations de traitement des eaux usées de Grande Bretagne appliquant des traitements secondaires différents, boues activées et biofiltres, avec un meilleur abattement (> 99 %) pour les boues activées. De même par comparaison des concentrations en entrée et en sortie de STEU (en phase dissoute), González-Mariño et al. (2009) et Jonkers et al. (2009b) ont conclu que l'élimination des parabènes atteint 99 voire 99,9 %. Au Mexique, Regueiro (2009) a estimé un abattement > 90 %, l'analyse ayant été conduite sur échantillons bruts.

Question 3b : Substances d'une pipette antipuce, exemple du fipronil

Réponse : entre 20 et 40 %

Données issues de la thèse de Justine Cruz et du programme de recherche ETIAGE.

Question 3c : Substances d'un médicament, exemple du paracétamol et du diclofénac

Réponse : paracétamol entre 80 et 100% ; diclofénac entre 40 et 60%

Données issues du programme de recherche ETIAGE.

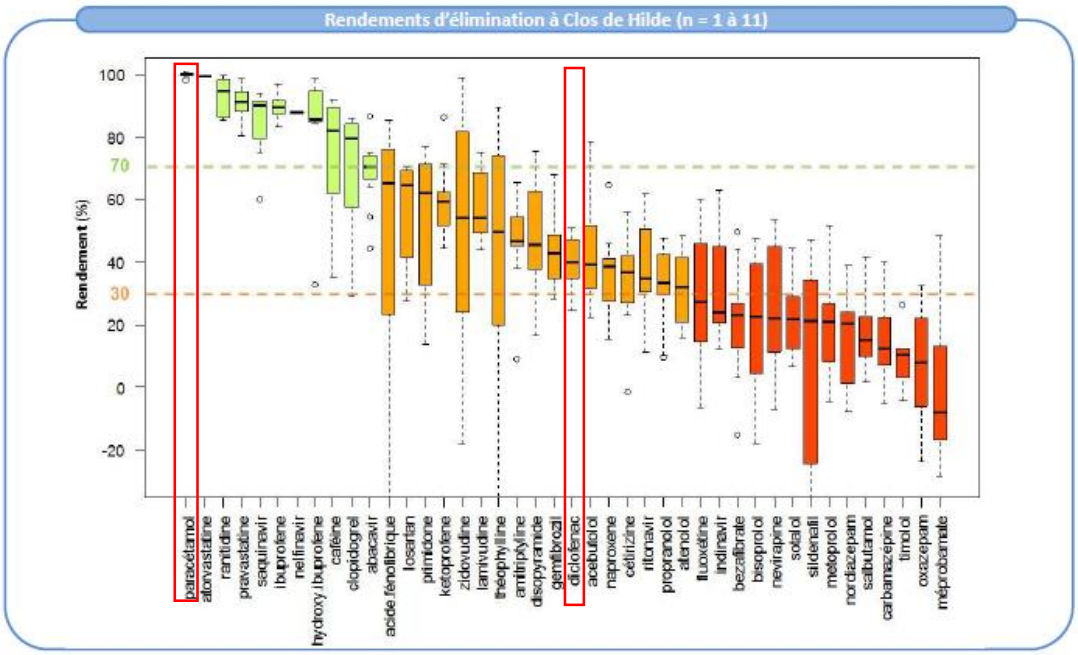


Figure 53 Pourcentage (rendement) d'élimination des composés pharmaceutiques par la STEU de Clos de Hilde (source : présentation des résultats de l'axe 2 du programme de recherche ETIAGE, Les micropolluants organiques par Hélène Budzinski lors du séminaire de restitution, 2014).

Question 3d : Substances d'un pneu, exemple du zinc

Réponse : entre 60 et 80%

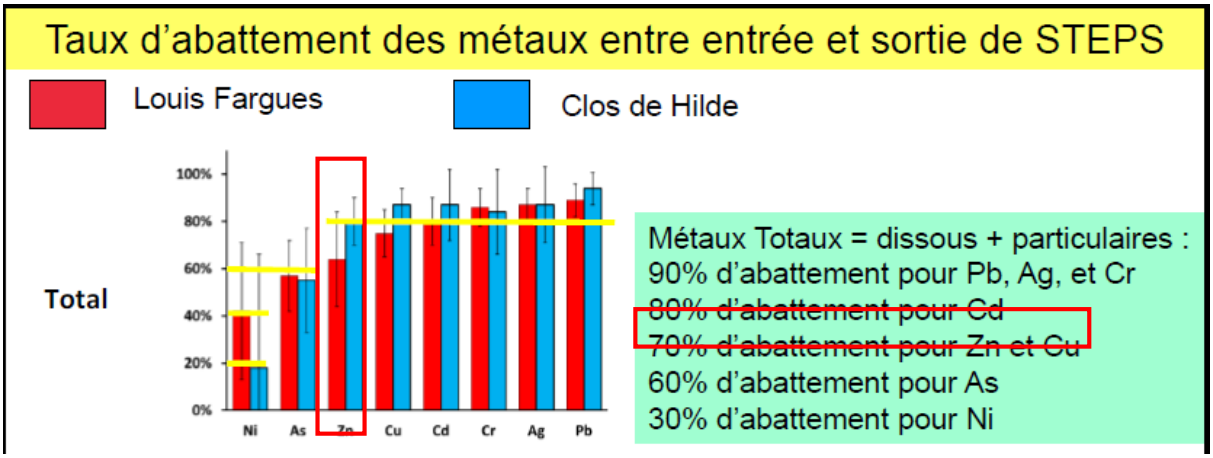


Figure 54 *Pourcentage d'élimination (taux d'abattement) des métaux par les 2 STEU de Bordeaux, Louis Fargue etClos de Hilde (source présentation des résultats de l'axe 3 du programme de recherche ETIAGE, Les micropolluants métalliques par Gérard Blanc lors du séminaire de restitution, 2014).*

Question 4 :

Pour les substances que la station d'épuration n'arrête pas et que l'on retrouve donc dans les cours d'eau, que pensez-vous de leurs effets, de leurs conséquences ? Classez-les du plus au moins probable, puis du plus ou moins grave :

- Diminution ou perturbation des espèces aquatiques
- Augmentation du coût de l'assainissement et donc de la facture d'eau
- Interdiction de la pêche ou de l'exploitation de certains coquillages
- Augmentation des conflits entre usagers de l'eau (par exemple entre agriculteurs, plaisanciers et exploitants des parcs à huitres)
- Apparition de troubles sanitaires chez les humains

Pour cette question, pas une seule réponse, mais plusieurs possibles.

Annexe

Fiche « cosmétiques »

Quels sont les micropolluants présents dans les cosmétiques ?

Les cosmétiques correspondent aux produits d'hygiène (savons, gels douche, shampoings), produits bucco-dentaires (dentifrices, bains de bouche), produits de soin du visage (crèmes de jour/nuit), produits capillaires (après-shampoings, défrisants, huiles, teintures), produits de maquillage et démaquillage (anticernes, fonds de teint, mascaras, rouges à lèvre, démaquillants), produits solaires (crèmes et huiles solaire), produits pour le rasage ou dépilatoires (mousses à raser), produits de toilette intime et parfums. Les Français achètent en moyenne 525 000 shampoings, 309 000 produits de soins spécifiques et 157 000 flacons de parfum par jour[57], sachant qu'en moyenne 9 cosmétiques différents sont utilisés par jour. Ces cosmétiques contiennent de nombreuses substances qui peuvent, en partie, se retrouver dans les eaux usées, soit directement (ex : eau savonneuse qui est évacuée dans le lavabo), soit indirectement (ex : crème solaire en partie rincée par la douche). Parmi ces substances, certaines sont dites « indésirables » car elles peuvent avoir des effets, même à très faible concentration, tant sur le plan sanitaire (cosmétiques directement appliqués sur la peau) qu'environnemental (si ces substances ne sont pas intégralement stoppées ou dégradées par les systèmes de traitement des eaux et se retrouvent dans le milieu naturel).

Parmi les substances « indésirables », on trouve : des composés potentiellement allergisants (parfums, colorants), des agents tensio-actifs irritants (incorporés dans les produits lavants), de multiples conservateurs et des filtres UV. Ainsi, on peut trouver du triclosan (induisant une résistance aux antibiotiques et perturbateur endocrinien) dans du dentifrice ; de l'ethylhexyl methoxycinnamate (perturbateur endocrinien) et des sulfates de sodium ou d'ammonium (irritants) dans du shampoing ; du phénoxyéthanol (soupçonné de toxicité sur le foie et les cellules sanguines) dans des lotions et crèmes pour le corps ; des parabènes à longue chaîne , tel le propylparaben (perturbateur endocrinien) dans du fond de teint ; du méthylsothiazolinone et du méthylchloroisothiazolinone (irritants cutanés et allergisants) dans les mousses à raser et dans des produits sans rinçage (crèmes, laits) ; un libérateur de formaldéhyde (allergène et agent cancérigène) dans du savon liquide….

Quels cosmétiques choisir : produits de luxe ou marques leader ?

D'après une étude de 60 millions de consommateurs[58], les cosmétiques à petit prix (hard discount, marques distributeurs) ne sont ni pires, ni meilleurs sur le plan toxicologique que les marques leaders et/ou les produits de luxe. Souvent, une même marque (quelle qu'elle soit) s'avère irréprochable sur un produit mais très critiquable sur un autre. Par ailleurs, le fait d'acheter les produits en pharmacie n'apporte pas plus de garanties.

[57] Fernandez, X., Merk, F. et Kerdudo, A. (2012). Conservateurs pour cosmétiques. Techniques de l'ingénieur, 18p.

[58] Hygiène et beauté : chassez les molécules toxiques. 60 Millions de consommateurs. Octobre 2015. N° 508.

Quid des labels bio ?

Les cahiers des charges des cosmétiques « bio » interdisent le recours à la plupart de ces molécules de synthèse controversées. Néanmoins, d'après l'étude de 60 millions de consommateurs[29], ces produits ne sont pas exempts de critiques, incorporant souvent des substances parfumantes allergisantes. A noter que l'écolabel européen, dont le but est de distinguer des produits plus respectueux de l'environnement interdit les parabènes mais pas le phénoxyéthanol, le méthylsothiazolinone, ni le méthylchloroisothiazolinone.

Le devenir des molécules dans l'environnement

Le pourcentage d'élimination des parabènes est généralement élevé au niveau des stations de traitement des eaux usées (en moyenne 96,1-99,9%). Ainsi, bien qu'elles puissent se retrouver dans le milieu naturel, ces substances présentent généralement des concentrations qui semblent être trop faibles pour produire des effets indésirables[59].

Certaines substances présentes dans les cosmétiques agissant comme filtre UV ont été mesurées dans la Garonne estuarienne recevant les effluents traités de l'agglomération bordelaise (oxybenzone, avobenzone, EHMC, ODPABA, 4-MBC, octocrylène)[60]. Les méthodes d'échantillonnage appliquées ne permettent pas de calculer des taux de rendements d'épuration pour ces molécules en amont et aval de la station de traitement des eaux usées du Clos de Hilde. Néanmoins, on observe une diminution de la phase dissoute de 30 à 70 % en fonction des molécules. Pour ces molécules, les flux amont de la Garonne (au niveau de La Réole) ont été comparés aux flux estimés sortants de deux stations de traitement des eaux usées de la métropole bordelaise (Clos du Hilde et Louis Fargue). Bien que ces résultats ne concernent que la phase dissoute (en ne prenant pas en compte la fraction potentiellement fixée sur les particules), les résultats indiquent que l'amont apporte à la Garonne un flux nettement supérieur au flux apporté par les stations de traitement des eaux usées.

[59] Bledzka, D., Gromadzinska ; J. & Wasowicz, W. (2014). Parabens. From environmental studies to human health; Elsevier, 16p.

[60] Aminot, Y., 2013. Etude de l'impact des effluents urbains sur la qualité des eaux de la Garonne estuarienne : application aux composés pharmaceutiques et aux filtres UV. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux.

Glossaire

Biocide : Les biocides sont des substances ou des préparations destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles (champignons, bactéries, virus), à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique (source : site internet de l'ANSES (Agence Nationale Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), https://www.anses.fr/fr/content/les-produits-biocides

Édaphique : le milieu édaphique c'est-à-dire le milieu relatif au sol (dictionnaire Larousse)

Effluent : se dit d'un fluide qui s'écoule d'une source, qui sort d'un dispositif, d'une installation (dictionnaire Larousse). Dans notre cas, il s'agit des eaux rejetées.

Épandage : action d'épandre c'est-à-dire le fait d'étendre ou de répandre un produit, une matière sur le sol en le dispersant (dictionnaire Larousse)

Etiage : terme utilisé pour indiquer une période de basses eaux, son contraire étant la crue (http://www.dictionnaire-environnement.com/Etiage_ID1526.html)

Lixiviat : désigne les eaux qui ont percolé à travers les déchets stockés (http://www.dictionnaire-environnement.com/lixiviat_ID50.html)

Métabolite : produit de dégradation/transformation

Perturbateur endocrinien : c'est-à-dire un composé qui peut interférer négativement avec les fonctions du système hormonal soit au niveau de la synthèse, de la sécrétion, du transport, de l'action ou de l'élimination des hormones (http://www.dictionnaire-environnement.com/perturbateur_endocrinien_ID4979.html)

Relevage : c'est-à-dire le fait de relever/remonter les eaux usées lorsqu'elles arrivent à un niveau inférieur à celui des installations de dépollution (http://www.futura-sciences.com/magazines/maison/infos/dico/d/maison-pompe-relevage-10852/)

Annexe 3. Tableaux restituant les leviers d'action transmis au responsable de sous-tâche

Fichier transmis le 31 janvier 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche		sans paraben / sans silicone	utiliser moins de savon		
Se laver les dents			mettre une noisette de dentifrice		
Déodorant					
Teindre ses cheveux					
Crème solaire					
SOINS MEDICAUX					
Médicament					
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique					
Jeter un médicament aux					
Désinfectant					
TRANSPORTS					
Antifouling					
Vidange vers une bouche					
Laver sa voiture			faire du covoiturage ou prendre les	mettre de côté l'eau souillée	
Coup de freins					
ENTRETIEN MAISON ET					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements					
Nettoyer le sol					
Eau de javel				la stocker	
Déboucher une canalisation					
INDESIRABLES					
Anti-poux					
Traiter son animal contre les					
Raticide					
Insecticide domestique					
Laver son animal domestique					
Commentaires					

Fichier « Collégiens 1 » transmis le 2 février 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche			Utiliser un savon naturel	Avoir un système de filtre en sable à la maison	
Se laver les dents	Inventer un dentifrice qui s'avale			Cracher dans une poubelle	
Déodorant	Ne produire que des produits en stick	[Médias] Inciter à l'achat de produits à base de pierre d'alun			
Teindre ses cheveux	Changer les produits qu'il y a dedans	Augmenter le prix du produit			
Crème solaire	Utiliser des produits naturels ou moins toxiques		Attendre que la crème pénètre avant de se doucher		
SOINS MEDICAUX					
Médicament		Rendre la prescription par médecin obligatoire pour tous les médicaments		Les jeter dans des toilettes sèches	
Crème anti inflamatoire	Vendre des mini-seringues à la place de crèmes	[Légiférer] Créer un label comme pour les logements, de A à F			
Répulsif antimoustique	Utiliser des produits naturels	Acheter de quoi réaliser une recette de grand-mère plutôt qu'un produit du commerce	Ne pas en utiliser inutilement	Se laver avec une eau à part, que l'on collecte, et se relaver avec quand il y a trop de moustiques	Filtrer l'eau nous-même
Jeter un médicament aux toilettes	Faire des emballages contenant une très faible quantité du produit	N'acheter que des doses journalières et devoir retourner à la pharmacie chaque jour		Faire des collectes porte-à-porte pour récupérer les médicaments	
Désinfectant	Le faire avec des produits biodégradables				
TRANSPORTS					
Antifouling	Le faire avec des produits biodégradables				Réutiliser la peinture
Vidange vers une bouche d'égoût		Acheter une huile de moteur bio	Faire faire la vidange par un garagiste		
Laver sa voiture	Utiliser un savon moins toxique à l'usine				Filtrer l'eau de la station de lavage avant égoûts
Coup de freins				[Légiférer] Équiper toutes les routes de bas-côtés connectés aux égoûts pour pouvoir filtrer	
ENTRETIEN MAISON ET JARDIN					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements	Créer un produit moins toxique		[Individuel] Jardiner plus, pas tous les trois mois, pour pouvoir désherber soi-même		
Nettoyer le sol					
Eau de javel		Ne pas en acheter	L'utiliser avec modération		Filtrer l'eau plus efficacement
Déboucher une canalisation			En utiliser moins		
INDESIRABLES					
Anti-poux					
Traiter son animal contre les puces	Que la solution pénètre directement dans la peau	Augmenter le prix du produit	Utiliser une seringue		
Raticide	Y mettre moins de produits toxiques		Utiliser des cages à la place		
Insecticide domestique	Vendre des pièges à la confiture à la place			Vérifier que l'emballage est vraiment vide	
Laver son animal domestique	Interdire les parabens	Vendre le produit plus cher	Laver son animal à l'eau et au savon bio	Récupérer les poils avant de jeter l'eau	
Commentaires					

Fichier « Collégiens 2 » transmis le 2 février 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche					
Se laver les dents					
Déodorant	Ne pas produire de déodorant en sprays				
Teindre ses cheveux					
Crème solaire					
SOINS MEDICAUX					
Médicament					
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique			S'enduire de citronnelle à la place		
Jeter un médicament aux toilettes		Donner une limitation du nombre de médicaments achetables par foyer	Mettre des capteurs dans les WC et infliger des amendes à ceux qui les jettent	Pouvoir le rapporter à la pharmacie et savoir qu'ils ne le détruiront pas	
Désinfectant					
TRANSPORTS					
Antifouling					
Vidange vers une bouche d'égoût					
Laver sa voiture					
Coup de freins					
ENTRETIEN MAISON ET JARDIN					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements					
Nettoyer le sol					
Eau de javel					
Déboucher une canalisation					
INDESIRABLES					
Anti-poux					
Traiter son animal contre les puces					
Raticide					
Insecticide domestique					
Laver son animal domestique			Brosser l'animal avant		
Commentaires					

Fichier transmis le 9 mars 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche	faire des lois pour que les labo de cosmétique retirent les polluants de leurs produits				
Se laver les dents					
Déodorant	en bille, produit naturels	achat produit naturel/ prix	reduire l'utilisation, utilser pierre Alun	systeme de recharge	
Teindre ses cheveux					
Crème solaire					
SOINS MEDICAUX					
Médicament					
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique					
Jeter un médicament aux					
Désinfectant					
TRANSPORTS					
Antifouling	Trouver une solution non-chimique, au niveau de la matière		Utiliser une résine qui vienne par dessus l'antifouling		
Vidange vers une bouche				Rejeter dans des bacs étanches	
Laver sa voiture	eco conception	verifier la consommationd'eau classe A etc	utiliser des produits ecologiques/ lavage collectif	retraiter les eaux	
Coup de freins					
ENTRETIEN MAISON ET					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements			Trouver d'autres solutions pour		
Nettoyer le sol					
Eau de javel					
Déboucher une canalisation					
INDESIRABLES					
Anti-poux					
Traiter son animal contre les					
Raticide					
Insecticide domestique					
Laver son animal domestique					
Commentaires					

Fichier transmis le 21 mars 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche					
Se laver les dents					
Déodorant					
Teindre ses cheveux					
Crème solaire	utiliser des produits naturels, changer les matières premières favoriser creème plutôt que spray, modifier le contenant, distributeur individuel	[Argent] création d'une taxe, bonus/malus en fonction des habitudes	porter une combinaison anti UV, acheter un nouveau soleil, avoir des méga parasols qui se déplacent	réutilisation des contenants, faire en sorte que la crème se solidifie après usage, ou après la douche pour pouvoir la jeter dans un endroit adapté	[Argent] rendre ce bloc mangeable, ou utilisable pour autre chose
SOINS MEDICAUX					
Médicament					
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique					
Jeter un médicament aux toilettes				être sensibilisé pour savoir que c'est nocif de jeter des médicaments aux toilettes	
Désinfectant					
TRANSPORTS					
Antifouling	Lancer une recherche pour trouver aussi efficace et moins toxique	Ne pas en acheter - la surtaxer			
Vidange vers une bouche d'égoût		Acheter à une entreprise labelisée		Récupérer l'huile à part et l'envoyer dans un centre de traitement spécialisé	
Laver sa voiture			Utiliser des produits biodégradables	Récupérer l'eau à part au lieu de la jeter aux égouts	
Coup de freins					
ENTRETIEN MAISON ET					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements			être sensibilisé pour trouver d'autre façon de désherber		
Nettoyer le sol					
Eau de javel					
Déboucher une canalisation	trouver d'autres composants moins nocifs				
INDESIRABLES					
Anti-poux					
Traiter son animal contre les					
Raticide					
Insecticide domestique					
Laver son animal domestique	faire un produit tout en un, pour tous les animaux !	organiser des bains communs pour animaux, taxé les propriétaires d'animaux	ne pas avoir d'animaux, ne pas les laver, les laver avec des recettes de gds mère, réutiliser l'eau de notre bain	récupérateur de choses pas très propres, filtreur naturel, dépolluant naturel ? réduction sur les croquettes si utilisation du dogwashing	
Commentaires					

Fichier transmis le 8 avril 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche		créer un affichage de conetnance de micropoluants sur les produits (comme les indication énergétique sur l'électroménager)		Avoir plusieurs bouches d'évacuation pour rejeter les bains les plus polluants à part du reste.	Moderniser les stations de traitement pour les rendre plus efficaces sur ces types de polluants --> coût augmenté pour le consommateur
Se laver les dents	Banaliser les dentifrices pour lesquels on n'a plus besoin de se rincer la bouche	Etiqueter les produits selon une norme qui indique "quel % ne sera jamais traité dans la STEU et rejeté"	Se laver les dents avec moins de dentifrice et additionner du polycarbonate		
Déodorant	changer le matériau initial (aluminium pas terrible)	utiliser une consigne qui réduise le coût Clareté du cycle du produit sur l'étiquette pour comparer	Réduire la consommation, réduire l'utilisation, éducation de la population à l'hygiène. Alternative aux aérosols, pierre d'alin, plus naturels		
Teindre ses cheveux				Différencier certains types de rejets : à l'image du tri des déchets, trier ses eaux usées	
Crème solaire			Se laisser bronzer		
SOINS MEDICAUX					
Médicament		éduquer les médecins pour qu'ils expliquent mieux les traitements et leur recyclage, faire en sorte de ne pas être dans la surconsommation de médicaments		éviter de tout concentrer au même endroit	
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique					
Jeter un médicament aux toilettes	information sur les embalages de ne pas jeter ces médicaments dans les canalisations				
Désinfectant					
TRANSPORTS					
Antifouling					
Vidange vers une bouche					
Laver sa voiture					
Coup de freins					
ENTRETIEN MAISON ET					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements					
Nettoyer le sol					
Eau de javel					
Déboucher une canalisation	utiliser des produits plus naturels, bio, quitte à prendre plus de temps, interdiction à la vente de certains produits 'les plus dangereux)		privilégier des solutions mécaniques plus que chimique. ventouse ... utiliser des filtres, faire en sorte que les gens comprennent que des solutions lentes peuvent êtres plus efficaces à long terme, sensibiliser les population) la fréquence d'utilisation.	éducation de la population aux rejets des huiles et autres liquides bizarres	
INDESIRABLES					
Anti-poux					
Traiter son animal contre les puces	utiliser des produits naturels/	augmenter les prix des produits non naturels	utiliser des rechages/ produits naturels/ recharger a la demande	recycler	organiser un traitement specifique
Raticide					
Insecticide domestique					
Laver son animal domestique					
Commentaires	Faire une recherche génétique pour que nos cheveux n'aient plus besoin d'être lavés, ni teints - anti cheveux blancs, etc. --> modifier nos gène pour ne plus avoir besoin de ça !				

Fichier « Quartier libre » transmis le 16 avril 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche					
Se laver les dents	Fabriquer un dentifrice naturel, sans				
Déodorant	Détaxer la pierre d'alun				Fabriquer de nouveaux filtres dédiés à
Teindre ses cheveux					
Crème solaire					
SOINS MEDICAUX					
Médicament	Créer d'autres principes actifs moins	Prescrire des massages plutôt que des			
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique					
Jeter un médicament aux		Vendre à l'unidose	Créer une permanence téléphonique qui	L'emmener en déchetterie - pas	
Désinfectant					
TRANSPORTS					
Antifouling					
Vidange vers une bouche				Ne confier la tâche qu'à des personnes	
Laver sa voiture			La laver au savon et rien d'autre		
Coup de freins					
ENTRETIEN MAISON ET					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements		Acheter le brûleur plutôt que le produit	Préférer une action mécanique		
Nettoyer le sol		Baisser le prix des produits écolabels	Privilégier le bicarbonate de soude		
Eau de javel	Harmoniser les normes européennes et				
Déboucher une canalisation		Faire de la pub pour les produits écolabels	Utiliser du vinaigre blanc		
INDESIRABLES					
Anti-poux	Fabriquer des produits à base de plantes		Que le mode d'emploi soit plus clair et que l'on soit mieux informé sur l'emballage		
Traiter son animal contre les					
Raticide	Produire des poudres non solubles	Préférer les pièges			
Insecticide domestique					
Laver son animal domestique					
Commentaires					

Fichier transmis le 3 mai 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche					
Se laver les dents					
Déodorant					
Teindre ses cheveux					
Crème solaire					
SOINS MEDICAUX					
Médicament	augmenter la période de péremption	grouper les achats	utilisation de produits naturels	retour en pharmacie des produits non-utilisés / redistribution	recycler
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique	changer la composition bio/usine moins polluante	ne pas en acheter / acheter des produits bio / utiliser une raquette electrique	en utiliser moins (question de dose) / sensibiliser le public à utiliser d'autres produits naturels	organiser du recyclage/	
Jeter un médicament aux					
Désinfectant					
TRANSPORTS					
Antifouling					
Vidange vers une bouche d'égoût		Pas d'huile à la vente, seulement disponible aux garagistes	Rendre la vidange gratuite en station (tout comme le gonflage de pneus) qui est équipée du bon système de collecte	Être plus sévère pénalement	
Laver sa voiture		Subventionner les transports en commun	Encourager le covoiturage		
Coup de freins	Aux fabricants de faire un effort, inventer le pneu en tissu	Changer les pneus tous les ans	Remplacer tous les STOP par des Cédez le passage		
ENTRETIEN MAISON ET					
Colle et peinture					
Désherbant et traitements					
Nettoyer le sol		Utiliser des produits écologiques dont on connait la formule, les principes actifs et leurs impacts	Utiliser de l'eau chaude et frotter fort…	Arrêter de rejeter dans la rue, mais dans sa baignoire, au cas où on n'habite pas un réseau unitaire	
Eau de javel	[Médias] Sensibiliser à l'usage de l'eau de javel et aux doses utiles	Privilégier le bicarbonate de soude et le vinaigre blanc			
Déboucher une canalisation			Utiliser du citron pour le tartre		Privilégier l'ozonation à la chloration
INDESIRABLES					
Anti-poux					
Traiter son animal contre les					
Raticide					
Insecticide domestique					
Laver son animal domestique	shampoing bio/ reglementation label	verifier les labels / acheter en volumes sinon une taxe	preferer des salons spécialisées		
Commentaires					

Fichier transmis le 29 mai 2016

	PRODUCTION	ACHAT	USAGE	REJET	TRAITEMENT
HYGIENE, SOINS CORPORELS					
Prendre une douche	Faire ses propres cosmetiques/ produit bio	créer un label/ achat reflechi/ savon de marseille	simplifier l'ettiquetage/ reduire la consommation/ couper l'eau au bout de 5min	faire un recyclage collectif,	
Se laver les dents					
Déodorant	pouvoir faire de l'unidose à la distribution du produit/ produire ecologique	acheter responsable/ sensibiliser / utiliser un label	reduire les quantitées/ preferer les stick/ format famillial	recyclage collectif	
Teindre ses cheveux					
Crème solaire	utiliser des filtres mineraux/ utiliser d'autres types de molécules plus facilement eliminables, creme plus efficaces	acheter en fonction d'un label	faire attention aux heures d'exposition, utiliser chapeau , tshirt etc..éviter les spray	essuyer la crème, creme moins polluantes	utiliser des bacteries qui consommes les polluants
SOINS MEDICAUX					
Médicament	transparence sur les réels besoin de	réduire le nombre de médicament par	utiliser une consigne		
Crème anti inflamatoire					
Répulsif antimoustique		augmenter le prix	utiliser des lumieres venir avec sa boîte		
Jeter un médicament aux					
Désinfectant	produit naturel, ajout huiles essentielles	communiquer sur un label	utilser les EPI, ne pas surconsommer	rapporter en pharmacie, recyglage	améliorer le procces, utiliser des consignes, traiter par hyper oxidation
TRANSPORTS					
Antifouling					
Vidange vers une bouche d'égoût	Huiles durables, Bilogiques	Communication sur des huiles durables / classer en fonction de la capacité de recyclage, la valorasation etc	campagne d'information	rapporter au garage centre de collecte	mettre en place un systeme de consigne pour les bidons
Laver sa voiture	produire des nettoyant biologique	ne pas acheter des produits non bio	ne pas laver sa voiture/ ne pas avoir de voiture/ utiliser des lieux spécifiques	collecter	recycler
Coup de freins					
ENTRETIEN MAISON ET					
Colle et peinture				Déchetterie	Laver le rouleau dans du white spirit et apporter en déchetterie
Désherbant et traitements	Produire biologique	Insister sur les précautions d'emploi	Désherbant mécanqiue ou manuel	Traiter les eaux pluviales	Mieux équiper les stations
Nettoyer le sol		Préférer le vinaigre blanc			
Eau de javel		Imposer une politique "zéro phyto"	Privilégier le savon noir		
Déboucher une canalisation		Acheter une ventouse			Renforcer les traitements en station, financement par une taxe
		Sensibiliser le public sur l'utilisation des produits			
INDESIRABLES					
Anti-poux	Taxe spécifique sur les produits polluants			Pré-filtrer l'eau avant rejet en baignoire	
Traiter son animal contre les		On achète des produits naturels			
Raticide		On met des images comme sur les paquets de cigarette pour sensibiliser			
Insecticide domestique		Acheter des plantes comme le géranium	Privilégier les pièges et le savon noir		
Laver son animal domestique		Utiliser des produits biologiques	Moins le laver	Rejeter dans des endroits spéficiques, chez le toiletteur, comme pour les voitures	
Commentaires					

Annexe 4 : Eléments méthodologiques concernant l'enquête quantitative

(d'après Ademe, 2016)

La **sociologie quantitative** consiste à examiner un grand nombre d'individus dont on connaît les caractéristiques sociodémographiques (âge, genre, lieu d'habitation, catégorie socio-professionnelle, niveau d'études, préférences politiques, etc.) ou les pratiques (utilisateurs d'Autolib, inscrits à une plateforme de covoiturage, usagers des Espaces Info Énergie, etc.). Les données statistiques utilisées peuvent être recueillies auprès des individus de façon déclarative ou collectées de façon indirecte (nombre d'immatriculations, consommation nationale de carburant, résultats aux élections, etc.). Dans le cas, le plus fréquent, de données déclaratives, l'ensemble des réponses collectées permet de calculer des proportions (les pourcentages) et surtout de rechercher des corrélations en fonction des variables sociodémographiques ou comportementales.

Les enquêtes quantitatives fournissent alors **des fréquences et des tendances d'évolution au sein d'une population**.

Parce que les outils quantitatifs sont les seuls à pouvoir traiter les données correspondant à de grandes masses d'individus, ils sont aussi les plus à même de mettre en évidence l'existence des régularités, de constantes ou d'invariants, et donc d'orientations, de cadrages ou de déterminismes sociaux. Ils conduisent notamment à rendre visibles les différences, et donc aussi les inégalités, entre catégories sociales, classes d'âge ou genres ou selon le lieu d'habitation. Ils permettent également de suivre ces différences dans le temps et donc de prendre la mesure de la reproduction sociale ou de la pérennité des normes et des institutions sociales. De fait, si les mouvements d'opinion enregistrés par les sondages peuvent montrer une certaine volatilité, les réponses sur les pratiques ou les attitudes varient le plus souvent de façon marginale … Lorsqu'elles portent sur des opinions et des jugements de valeur, elles permettent d'apprécier le réalisme et la popularité de mesures, d'actions ou de projets menés par les autorités publiques, lesquelles s'adressent à des populations entières et donc, par définition, à de grandes masses d'individus. Ce sont des outils très utiles pour connaître ses cibles en préalable à l'élaboration de politiques et de mesures adaptées ainsi que d'une communication pertinente sur ses actions.

Il existe plusieurs techniques d'interrogation (face-à-face, téléphone, auto-administrée par voie postale ou en ligne, Internet) avec chacune leurs biais spécifiques. Pour les plus connues, il sera difficile de toucher les populations les plus âgées et les moins diplômées avec une interrogation en ligne, mais il sera également compliqué d'interroger les jeunes avec une interrogation par téléphone fixe. Le biais de désirabilité sociale, c'est-à-dire la propension de l'interrogé à fournir des réponses socialement valorisées, sera d'autant plus fort que l'enquêteur sera présent : maximal en face-à-face et bien plus réduit sur Internet.

Devant l'impossibilité d'interroger l'ensemble d'une population, les enquêtes quantitatives vont se focaliser sur une partie, **un échantillon de cette population**. Les techniques d'échantillonnage sont diverses, et se divisent entre méthodes probabilistes et méthodes non probabilistes.

Les **méthodes probabilistes** consistent à créer un échantillon de façon aléatoire : tous les individus de la population étudiée et, éventuellement de ses différents sous-groupes ou strates, sont susceptibles d'être sélectionnés par un tirage au hasard. Cette méthode implique de disposer de la liste complète de ces individus. D'un point de vue statistique, seule cette façon de procéder est considérée comme valide.

Les **méthodes non probabilistes** permettent de répondre aux situations où l'on ne dispose pas de la liste complète des individus de la population considérée. Une première façon de procéder, la plus robuste, constitue son échantillon de façon à ce qu'il corresponde à la population étudiée au regard de caractéristiques qui pourraient s'avérer déterminantes dans les réponses des individus (l'âge, la catégorie socioprofessionnelle, le genre, etc.). Cette méthode, dite des quotas, implique donc de disposer de données sur la répartition de ces caractéristiques au sein de la population. **D'autres méthodes, dites de convenance, constituent l'échantillon de façon arbitraire, en règle générale pour faciliter le recrutement des personnes interrogées. Les résultats obtenus permettent de conclure sur un pourcentage de la population interrogée, mais sans savoir de quoi cette population interrogée est représentative**.

Annexe 5 : Questionnaire enquête populationnelle REGARD

REGARD

Questionnaire REGARD

Ce questionnaire s'inscrit dans un programme de recherche scientifique nommé REGARD.

Ce programme a pour objectif la protection et l'amélioration de la qualité de l'eau des milieux naturels. Il a débuté en mars 2015 sur le territoire de l'agglomération bordelaise. Il est porté par Bordeaux Métropole et est financé par l'Office National pour l'Eau et les Milieux Aquatiques (ONEMA) et par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne. Neuf partenaires, universitaires et gestionnaires, contribuent à son bon déroulement.

Nous vous remercions pour le temps que vous prendrez à répondre à ce questionnaire, a priori une quinzaine de minutes environ.

Votre participation est indispensable pour aider les chercheurs et la collectivité à trouver des solutions pour réduire la pollution de l'eau.

Il s'agit de recueillir votre point de vue personnel, il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses.

Vos réponses seront traitées de manière anonyme et vous êtes libre de participer ou non.

Si vous rencontrez des difficultés pour accéder à la suite du questionnaire, essayez en changeant de navigateur Internet.

BORDEAUX MÉTROPOLE · le LVRE · université de BORDEAUX · Université BORDEAUX MONTAIGNE · cnrs · irstea · INERIS · suez · CAP SCIENCES Découvrons ensemble

A propos des micropolluants ...

Innovations & changements de pratiques
Lutte contre les micropolluants des eaux urbaines

ONEMA Office national de l'eau et des milieux aquatiques

AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE
ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTERE DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Q1. A votre avis, qu'entend-on par le terme « micropolluant » ? (Cocher une ou plusieurs réponses)

- ☐ Un polluant ayant un très faible impact sur l'environnement et les êtres vivants
- ☐ Un polluant qui agit, même à très faible dose, sur l'environnement et les êtres vivants
- ☐ Un polluant très vite éliminé dans l'environnement
- ☐ Un polluant ayant un impact uniquement sur les êtres vivants microscopiques (bactéries par exemple)

Q2. Selon vous, dans quels produits d'usage courant peut-on trouver des micropolluants ? (Cocher une ou plusieurs réponses)

- ☐ Aucun
- ☐ Produits alimentaires
- ☐ Contenants et emballages alimentaires
- ☐ Vêtements
- ☐ Produits d'hygiène et cosmétiques
- ☐ Médicaments
- ☐ Produits d'entretien de la maison
- ☐ Produits de bricolage (peintures, solvants, revêtements de surface, etc.)
- ☐ Produits de jardinage (engrais, pesticides, etc.)
- ☐ Electroménager et électronique (réfrigérateurs, machines à laver, etc.)

Les micropolluants (définition)

Les micropolluants englobent des dizaines de milliers de composés chimiques susceptibles d'avoir une action toxique sur les organismes vivants (plantes, algues ou animaux voire l'homme) d'un milieu donné, à des concentrations infimes, de l'ordre du microgramme ou du nanogramme par litre (concentration qui correspond environ à l'équivalent d'un sucre dans une piscine olympique).

Q3. Pourriez-vous citer entre 1 à 5 produits utilisés au quotidien à votre domicile qui vous semblent perturber les milieux aquatiques (comme les cours d'eau et les lacs) ?

- ……
- ……
- ……
- ……
- ……

Q4. A votre avis, que deviennent les eaux usées domestiques ? (Cocher une ou plusieurs réponses)

- ☐ Elles sont acheminées vers des stations de traitement des eaux usées pour en faire de l'eau potable
- ☐ Elles sont rejetées directement dans les cours d'eau
- ☐ Elles sont acheminées vers des stations de traitement des eaux usées ou des systèmes de traitement individuel puis rejetées dans le milieu naturel
- ☐ Elles sont infiltrées dans le sol et se retrouvent ensuite dans le milieu naturel

Q5. Selon vous, les activités suivantes contribuent-elles à la pollution des milieux aquatiques ?

- Les activités industrielles :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Fortement

1 2 3 4 5 6

- Les activités domestiques (liées aux activités quotidiennes à domicile) :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Fortement

1 2 3 4 5 6

- Les activités agricoles :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Fortement

1 2 3 4 5 6

- Les activités hospitalières (hôpitaux, cliniques, centres de soins) :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Fortement

1 2 3 4 5 6

Q6. Selon vous, d'où proviennent les micropolluants présents dans les milieux aquatiques ?

- Du ruissellement de l'eau de pluie sur les voiries

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Du réseau d'eaux usées

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Des rejets non autorisés

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- De la pluie en raison de la pollution atmosphérique

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- De la présence de micropolluants dans les sols et leur entraînement vers les cours d'eau

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

Q7. Vous arrive-t-il de préférer ignorer les conséquences sur l'environnement des produits que vous utilisez au quotidien :

Jamais ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Systématiquement

1 2 3 4 5 6

Vos pratiques au quotidien…

Q8. Quand vous vous douchez, faites-vous attention à la quantité de produit utilisée ?

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Systématiquement

1 2 3 4 5 6

Q9. Quand vous vous douchez, utilisez-vous des produits respectueux de l'environnement (gel douche éco-labélisé, savon de Marseille sans additif, …) **?**

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Systématiquement

1 2 3 4 5 6

Q10. Combien de produits avez-vous à votre disposition pour vous doucher (gel douche, savon, shampoing, après shampoing …) **?**

- **A titre personnel :**

  ☐ 1 produit
  ☐ 2-3 produits
  ☐ 4-5 produits
  ☐ Plus de 5 produits

- **Pour l'ensemble de votre foyer :**

  ☐ 1 produit
  ☐ 2-3 produits
  ☐ 4-5 produits
  ☐ Plus de 5 produits
  ☐ Ne sais pas

Q11. Pensez-vous que les produits que vous utilisez peuvent perturber les milieux aquatiques ?

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Fortement

1 2 3 4 5 6

Q12. Pour le lavage du linge, utilisez-vous des produits respectueux de l'environnement (produits éco-labélisés, noix de lavage, ...) **?**

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Systématiquement

1 2 3 4 5 6

Q13. Pour le lavage du linge, combien utilisez-vous de produits (lessives, adoucissants, lingettes antidécoloration, antibactérien, détachants, …) **?**

- ☐ 1 produit
- ☐ 2-3 produits
- ☐ 4-5 produits
- ☐ Plus de 5 produits
- ☐ Ne sais pas

Q14. En moyenne combien de lessives faites-vous par semaine ? _____

Q15. Pensez-vous que les produits pour le lavage du linge que vous utilisez peuvent perturber les milieux aquatiques ?

Pas du tout							Fortement
	1	2	3	4	5	6	

Q16. Combien de véhicules avez-vous dans votre ménage ?

- ☐ 0 (passez directement à la question 20)
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4 et +

Q17. En moyenne, combien de fois la (ou les) lavez-vous ?

- Au Lavomatic (lavage automatique, lavage à haute pression, etc.) :
  - ☐ Jamais (passez directement à la question 18)
  - ☐ 1 fois par mois
  - ☐ Moins d'une fois par mois
  - ☐ Quelques fois par an
  - ☐ Ne sais pas

- Chez vous (allée, cour, rue, parking, …)
  - ☐ Jamais (passez directement à la question 19)
  - ☐ 1 fois par semaine
  - ☐ 1 fois par mois
  - ☐ Moins d'une fois par mois
  - ☐ Quelques fois par an
  - ☐ Ne sais pas

Q18. Si vous lavez votre ou vos véhicules(s) chez vous, utilisez-vous généralement (plusieurs réponses possibles) **:**

- ☐ Uniquement de l'eau
- ☐ Des détergents
- ☐ Des produits spéciaux (produits lustrant, pour les jantes, les vitres, …)
- ☐ Des produits éco-labélisés

Q.19. Pensez-vous que les produits que vous utilisez pour laver votre véhicule peuvent perturber les milieux aquatiques ?

Pas du tout | | | | | | | Fortement

1 2 3 4 5 6

Q20. Avez-vous un animal domestique (chat, chien, autre…) ? **:**

- ☐ **Oui**
- ☐ **Non** (passez directement à la question 24)

Q21. Si oui, à quelle fréquence le traitez-vous contre les puces ?

- ☐ Jamais (passez directement à la question 24)
- ☐ Occasionnellement, en cas d'infestation
- ☐ A une fréquence régulière, à titre préventif

Q22. Utilisez-vous des produits antipuces respectueux de l'environnement ?

Pas du tout | | | | | | | Systématiquement

1 2 3 4 5 6

Q23. Pensez-vous que les produits antipuces que vous utilisez peuvent perturber les milieux aquatiques ?

Pas du tout | | | | | | | Fortement

1 2 3 4 5 6

Q24. A quelle fréquence utilisez-vous des insecticides chimiques contre les moustiques, fourmis, guêpes, mouches, mites, etc. ?

- ☐ Jamais
- ☐ Rarement
- ☐ De temps en temps
- ☐ Fréquemment
- ☐ En continu (diffuseurs, poudres, …)

Q25. Combien de produits insecticides chimiques avez-vous chez vous ?

- ☐ Aucun
- ☐ 1 produit
- ☐ 2-3 produits
- ☐ 4-5 produits
- ☐ Plus de 5 produits
- ☐ Ne sais pas

Q26. Utilisez-vous des produits insecticides respectueux de l'environnement (bougies à la citronnelle, huile essentielle de géranium, etc.) **et/ou pratiquez-vous des actions mécaniques pour vous débarrasser de ces insectes gênants** (ruban collant, tapette à mouches, etc.) **?**

Pas du tout | | | | | | | Systématiquement

1 2 3 4 5 6

Q27. Pensez-vous que ces produits insecticides chimiques peuvent perturber les milieux aquatiques ?

Pas du tout | | | | | | | Fortement

1 2 3 4 5 6

Q28. Pouvez-vous citer les 3 ou 4 médicaments les plus utilisés par vous et/ou votre famille ?

-

-

-

-

Q29. A quelle fréquence prenez-vous les antidouleurs suivants ?

- Paracétamol

- ☐ Jamais
- ☐ Occasionnellement
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par mois)
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par semaine)
- ☐ Tous les jours

- Ibuprofène

- ☐ Jamais
- ☐ Occasionnellement
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par mois)
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par semaine)
- ☐ Tous les jours

Q30. A quelle fréquence prenez-vous les autres médicaments suivants ?

Bétabloquants (ex : Bisoprolol (Bisoce, Cardensiel, Detensiel))

- ☐ Jamais
- ☐ Occasionnellement
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par mois)
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par semaine)
- ☐ Tous les jours

Antidépresseurs (ex : fluoxétine, (Prozac))

- ☐ Jamais
- ☐ Occasionnellement
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par mois)
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par semaine)
- ☐ Tous les jours

Anxiolytiques (ex : lorazepam (Temesta) ou bromazepam (Lexomil) ou oxazepam (Seresta))

- ☐ Jamais
- ☐ Occasionnellement
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par mois)
- ☐ Régulièrement (1 à 3 fois par semaine)
- ☐ Tous les jours

Q31. Pensez-vous que les médicaments que vous prenez peuvent perturber les milieux aquatiques ?

Pas du tout | | | | | | | Fortement

1 2 3 4 5 6

Q32. Dans le choix de vos produits courants, vous avez tendance à donner priorité à :

- Votre environnement proche (maison, travail, lieux de vie courants) au détriment de l'environnement lointain (région, pays)

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Votre environnement actuel au détriment de l'environnement des générations futures

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Le bien-être de votre famille et de vos proches au détriment du bien-être des autres

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

Q33. Au quotidien, vous adoptez des comportements ayant un impact minimal sur l'environnement, même si cela vous paraît contraignant :

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

Pour agir …

Q34. Selon vous, réduire l'impact des micropolluants sur les milieux aquatiques, nécessiterait de :

- Généraliser les produits sans micropolluants au risque de réduire vos choix :

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Ne mettre sur le marché que des produits respectueux de l'environnement même s'ils sont plus chers pour vous :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Interdire l'utilisation de certains produits domestiques au risque que vous y perdiez en termes de confort :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Traiter les eaux usées de façon plus performante mais plus coûteuse pour vous :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Donner plus d'informations au risque de vous lasser :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Remplacer vos habitudes de consommation par d'autres vous demandant plus de temps :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- Réduire votre consommation de médicaments pour les petits maux :

Pas du tout ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tout à fait

1 2 3 4 5 6

Q35. Selon vous, la présence de micropolluants dans les milieux aquatiques :

- Est actuellement :

Pas du tout grave ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très grave

1 2 3 4 5 6

- Sera à long terme :

Pas du tout grave ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Très grave

1 2 3 4 5 6

Q36. Selon vous, la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques peut-elle affecter la santé humaine :

- Actuellement :

Pas du tout | | | | | | | Très fortement

1 2 3 4 5 6

- A long terme :

Pas du tout | | | | | | | Très fortement

1 2 3 4 5 6

Q.37 A votre avis, qui est responsable de la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques ?

- **Agriculteurs**

Pas du tout responsables | | | | | | | Très responsables

1 2 3 4 5 6

- **Industriels**

Pas du tout responsables | | | | | | | Très responsables

1 2 3 4 5 6

- **Supermarchés**

Pas du tout responsables | | | | | | | Très responsables

1 2 3 4 5 6

- **Consommateurs**

Pas du tout responsables | | | | | | | Très responsables

1 2 3 4 5 6

- **Elus**

Pas du tout responsables | | | | | | | Très responsables

1 2 3 4 5 6

- **Gestionnaires des eaux**

Pas du tout responsables | | | | | | | Très responsables

1 2 3 4 5 6

- **Services hospitaliers**

Pas du tout responsables | | | | | | | Très responsables

1 2 3 4 5 6

Q.38 Qui devrait agir pour réduire la présence des micropolluants dans les milieux aquatiques ?

- **Agriculteurs**

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- **Industriels**

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- **Supermarchés**

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- **Consommateurs**

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- **Elus**

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- **Gestionnaires des eaux**

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

- **Services hospitaliers**

Pas du tout | | | | | | | Tout à fait

1 2 3 4 5 6

Pour mieux vous connaître …

Q39. Par rapport aux questions environnementales :

- **Vous considérez-vous comme une personne :**

Pas du tout concernée | | | | | | | Très concernée

1 2 3 4 5 6

- **Selon vous, les gens en général sont-ils :**

Pas du tout concernés | | | | | | | Très concernés

1 2 3 4 5 6

Q40. Vous êtes :

- ☐ Un homme
- ☐ Une femme

Q41. Votre âge : _____

Q42. Combien êtes-vous de personnes dans votre ménage (y compris vous) : _____

Q43. Combien avez-vous d'enfants vivant avec vous ? _____

Q44. Indiquez leur âge (ex : 6 ans / 9 ans …) :

Q45. Quel est votre niveau d'étude ?

- ☐ Sans diplôme
- ☐ CAP/BEP
- ☐ Bac
- ☐ Bac+2
- ☐ Supérieur à Bac+2
- ☐ Bac+5 et plus

Q46. Indiquez votre profession :

- ☐ Agriculteurs
- ☐ Profession libérale
- ☐ Profession intellectuelle supérieure
- ☐ Cadre supérieur, chef d'entreprise (PME et grandes entreprises)
- ☐ Profession intermédiaires (infirmier, technicien, professeur des écoles, etc.)
- ☐ Artisan, commerçant et chef d'entreprise TPE
- ☐ Ouvrier, employé
- ☐ Etudiant
- ☐ En recherche d'emploi (s'il y a lieu, cochez également votre dernière profession)
- ☐ Retraité (cochez également votre dernière profession)
- ☐ Sans emploi

Q47. Merci d'indiquer les ressources mensuelles de votre ménage (tout compris et en net, salaires, prestations sociales, revenus fonciers…) :

- ☐ Inférieurs à 1000 €
- ☐ Entre 1000 et 1300 €
- ☐ Entre 1300 € et 2000€
- ☐ Entre 2000 € et 3000 €
- ☐ Entre 3000 € et 4000 €
- ☐ Supérieurs à 4000€
- ☐ Ne sais pas

Q48. Quel est le code postal de votre commune ? _____

Q49. Quel type de logement occupez-vous actuellement :

- ☐ Logement collectif
- ☐ Maison individuelle

Q50. Etes-vous ?

- ☐ Propriétaire
- ☐ Locataire
- ☐ Hébergé

Q51. Votre domicile a-t-il un jardin ?

- ☐ Non
- ☐ Oui

Q52. Votre domicile est-il relié à un :

- ☐ Réseau d'assainissement collectif (« tout à l'égout »)
- ☐ Réseau d'assainissement autonome (« fosse septique »)
- ☐ Ne sais pas

Q53. Etes-vous membre d'une association de protection de l'environnement ?

- ☐ Non
- ☐ Oui Si oui, laquelle : _____

Q54. Etes-vous membre d'une association de défense des consommateurs ?

- ☐ Non
- ☐ Oui Si oui, laquelle : _____

Q55. Pratiquez-vous une activité en lien avec le milieu aquatique naturel (sport nautique, pêche, etc.) :

- ☐ Non
- ☐ Oui, de temps en temps
- ☐ Oui, régulièrement

Q56. Par quels moyens avez-vous eu connaissance de ce questionnaire :

- ☐ Le journal / site municipal
- ☐ Le journal / site de Bordeaux Métropole
- ☐ Le quotidien Sud-Ouest
- ☐ Mon réseau professionnel
- ☐ Mon réseau d'amis
- ☐ Réseau associatif
- ☐ Réseaux sociaux (Facebook, Twitter, etc.)
- ☐ Autre : _____

Si vous souhaitez ajouter des commentaires ...