

iMERMAID

Schooling Workbook

Cahier d'exercices iMERMAID 'L'éducation et l'engagement des jeunes pour
prévenir la pollution chimique en Méditerranée



Introduction et recommandations	3
Chapitre 1 : Observer	6
Mission 1 - Les produits chimiques qui nous entourent.....	7
Mission 2 - Regarder l'eau de plus près	9
Mission 3 - Cartographier les points de collecte des déchets	11
Mission 4 - Où est mon eau	14
Chapitre 2 : Analyser.....	16
Mission 5 – Effet des déversements d'hydrocarbures en mer	17
Mission 6 – Analyser la qualité de l'eau.....	19
Mission 7 - Élimination du fer des eaux usées.....	22
Chapitre 3 : Agir	27
Mission 8 – Jeu "Pharma Buster"	28
Mission 9 – Déchets de plage	30
Mission 10 – Représenter la pollution	32
Mission 11 – Êtes-vous durable ?	34
Mission 12 – Campagne École zéro produits chimiques.....	36
Mission 13 - Passer le mot	37
Mission 14 – Montrer au monde	38
Mission 16 – Assemblée citoyenne.....	39
Mission 17 – iMERMAID Forum	40
Autres conseils	42
Lectures complémentaires.....	43

Introduction et recommandations

Le cahier iMERMAID vise à sensibiliser le public tout en soutenant et en facilitant les discussions sur la pollution chimique en mer Méditerranée. Il encourage les élèves à observer leur environnement, à tester les plans d'eau à proximité et à partager leurs résultats entre eux et avec leur communauté. En participant à plusieurs activités, les élèves peuvent approfondir le sujet de manière stimulante.

Le cahier est ancré dans la science participative – une approche qui encourage la population à participer à la recherche scientifique. En collectant et en partageant des données, les participants et participantes peuvent rassembler des informations importantes sur leurs écosystèmes locaux et développer des solutions en collaboration avec des institutions scientifiques et d'autres organismes de recherche.

Sciences participatives

Les sciences participatives¹ promeuvent une approche ouverte et inclusive visant à faire participer la société civile à la science et à la recherche². Au cœur des sciences participatives est la volonté de rendre les méthodologies de recherche et la participation au processus scientifique plus transparentes. Le public doit être impliqué tout au long du processus de recherche, de la formulation de la question de recherche à la mesure de l'impact du résultat. Les questions de recherche peuvent aller de simples et larges (par exemple, de quelle couleur est ma rivière locale ?) à des questions plus complexes et spécifiques (par exemple, quels types de recommandations politiques doivent être adoptés pour réduire la pollution chimique dans la mer Méditerranée ?). Cet éventail d'objectifs de recherche potentiels permet à toute personne, quel que soit son âge, son niveau d'éducation ou son milieu socio-économique, de participer à la mission de son choix.

iMERMAID promeut une approche co-créative, ce qui signifie qu'en plus scientifiques et des spécialistes, les équipes enseignantes et les élèves (âgés de 12 à 18 ans) sont également invités à examiner les activités et à proposer de nouvelles missions qui n'auraient peut-être pas été envisagées ou proposées à ce stade. Le produit final restera un document vivant, permettant des améliorations, alors que les différentes activités sont déjà en cours.

Observer, analyser, agir

Le cahier est divisé en trois chapitres, « Observer », « Analyser » et « Agir ». Chacun représente différentes façons de s'engager. Chaque chapitre contient plusieurs « missions » qui peuvent être accomplies par les élèves.

Le chapitre « Observer » invite les élèves à s'intéresser de plus près à leur environnement : Dans quel état se trouvent les plans d'eau environnants ? Qu'arrive-t-il aux différents types de produits chimiques une fois qu'ils pénètrent dans le cours d'eau ? En plus de ces observations, nous encourageons également les élèves à observer des habitudes : Comment les eaux usées sont-elles éliminées localement ? Comment cela affecte-t-il l'état chimique de l'eau ?

¹ Susanne Heckler, Muki Hakley, Anne Bowser, Zen Makuch, Johannes Vogel, Aletta Bohn, *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy* (UCL Press, 2018)

² ECSA, 10 principes de sciences participatives:

https://zenodo.org/record/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_French.pdf?download=1

Le chapitre « Analyse » invite à des recherches plus approfondies à travers différentes expériences. Les élèves peuvent apporter des échantillons d'eau aux cours de sciences naturelles et les tester pour détecter la présence de différents types de produits chimiques. Ils peuvent faire plusieurs expériences une journée ou consacrer une section de chaque classe à l'analyse régulière des échantillons afin d'observer les changements dans l'état de l'eau.

Le chapitre « Agir » fournit aux élèves des outils et des idées pour les sensibiliser à la question de la pollution chimique. Alors que les missions des sections précédentes sont plus liées aux sciences naturelles, les élèves peuvent réaliser ces activités dans le cadre d'autres matières (sciences politiques, art, philosophie, géographie, etc.). Le chapitre permet aux élèves de partager les résultats avec les actrices et acteurs locaux, d'organiser des excursions sur le terrain et de sensibiliser à la pollution chimique par des moyens créatifs.

Site web d'iMERMAID

Le projet iMERMAID générera une plateforme interactive, ainsi qu'une carte, pour que les élèves, les équipes enseignantes, les écoles et les familles puissent partager leurs résultats et discuter des résultats de chacune des activités. Il s'agit de favoriser la communication entre les élèves à l'échelle locale et internationale. Nous invitons également équipes enseignantes et élèves à suggérer des activités supplémentaires au sujet de la connaissance de l'océan et plus particulièrement sur la pollution chimique, comme des expériences menées en classe, ou même à proposer leur propre projet de sciences participatives.

Système de récompense

Pour chaque mission accomplie, les élèves peuvent signaler leur succès dans la section correspondante du site Web d'iMERMAID et être récompensés pour leurs efforts. Le système de récompense fonctionne ainsi: lorsqu'une classe/un groupe termine une mission, il gagne un badge, qui apparaît sur le site Web.

Les badges sont inspirés de la vie marine méditerranéenne. Plus précisément, chaque chapitre utilise la vie marine avec des thèmes de couleurs distincts (bleu, vert, orange) pour aider à séparer visuellement les sections et à relier les thèmes ensemble. En accomplissant des missions dans les sections du cahier d'exercices, les écoles aident la (i)MERMAID à se faire beaucoup d'amis !

Bénéfices de la participation

Les missions offrent aux classes et à leurs communautés l'occasion d'apprendre de manière interactive sur les problèmes locaux, tels que la pollution chimique. Les élèves peuvent avoir un impact, non seulement en sensibilisant leurs communautés à ces enjeux, mais aussi en favorisant des changements durables. D'un point de vue pédagogique, les missions favorisent une approche interdisciplinaire : elles ne sont pas purement ancrées dans les sciences naturelles, elles améliorent également la culture numérique des élèves, leur compréhension des enjeux tels que la mobilisation, le management, le design, etc. Grâce à la plateforme en ligne iMERMAID, le cahier d'exercices fournit également aux écoles un réseau de partenaires diversifiés prêts à offrir leur expertise. Enfin, les classes les plus impliquées pourraient être invitées à présenter leurs résultats lors de la prochaine conférence d'ECSA en 2026 à Oulu en Finlande.

Structure du cahier

Le cahier d'exercices est structuré en trois chapitres : Observer, Analyser et Agir. Pour chacune des missions, en plus de la description de la mission, nous fournissons les éléments suivants : temps nécessaire, matériel/équipement, effort/niveau de difficulté, tranche d'âge recommandée, besoin de répétition ou de prise en compte de la saisonnalité, configuration en termes d'affectation individuelle ou de groupe et objectif/but d'apprentissage de la mission. Chacun des chapitres contient une série de missions, attribuées à des résultats scientifiques divers : la co-création, la collecte de données, la diffusion, la sensibilisation. Selon le type de données collectées, il est possible qu'elles ne contribuent pas à de nouvelles découvertes scientifiques ou qu'elles ne soient pas conformes aux normes scientifiques. Pour illustrer cela, on peut situer les missions sur une échelle de collaboration entre professionnels et non-professionnels, des sciences participatives à l'éducation, comme illustré ci-dessous :

Science participative | A. Co-création => B. Collecte de données => C. Diffusion => D. Sensibilisation | Éducation

À l'une des extrémités de ce spectre, la « co-création », élèves et scientifiques travaillent ensemble pour définir des questions de recherche, des méthodologies, des analyses ou des résultats. Deuxièmement, la « collecte de données », les élèves collectent, sur les instructions des scientifiques, des données qui contribuent à la recherche, apprenant ainsi sur le sujet. Troisièmement, la « diffusion », les élèves aident les scientifiques en créant des supports pour partager les résultats de la recherche avec un public plus large, améliorant ainsi la sensibilisation du public. Enfin, la « sensibilisation », les élèves apprennent sur le sujet, mais ne génèrent pas de nouvelles connaissances scientifiques. Cette dernière section du spectre s'éloigne de la définition originale des sciences participatives en tant qu'activité de recherche collaborative.

Bien que les élèves et les équipes enseignantes soient invitées à participer à toutes les missions, cela peut prendre beaucoup de temps. Pour cette raison, sous chaque mission, nous fournissons un exemple de mission connexe, qui peut être exercé comme prochaine étape.

Le cahier d'exercices est conçu pour initier les élèves à la beauté de la science et les stimuler à apprécier le raisonnement scientifique. Nous pensons qu'en s'engageant dans la recherche et en partageant des données, des hypothèses et des informations actualisées avec des pairs et des organismes de recherche, les élèves acquerront les compétences et les outils nécessaires pour comprendre et communiquer des informations sur la pollution chimique en mer Méditerranée.

 Aperçu détaillé des activités

Chapitre 1 : Observer

Les missions de ce chapitre permettront aux élèves de mieux comprendre le rôle de l'eau dans leur environnement et leur vie quotidienne. Il s'agit notamment d'observer l'état des plans d'eau environnants, mais aussi d'observer l'utilisation de l'eau, c'est-à-dire où et comment l'eau est utilisée et éliminée dans les ménages ou au niveau municipal.

Mission 1 - Les produits chimiques qui nous entourent

Titre:	Les produits chimiques qui nous entourent
Méthodologie:	Observation
Thème:	Exposition quotidienne aux produits chimiques
Temps nécessaire :	<i>En fonction de l'âge des élèves / familiarité avec le contenu</i>
Répétabilité/ Saisonnalité:	L'expérience peut être répétée plusieurs fois à n'importe quelle période de l'année
Groupe d'âge (recommandé) :	10-15 ans
Niveau de difficulté :	5/10 Il faut plus de préparation de la part de l'enseignant-e
Mise en place :	L'exercice commence à la maison et se termine en classe
Objectif de la mission :	Familiarisez vous avec les nombreux produits chimiques qui nous entourent. Le but est que l'enseignant-e souligne que pour la plupart d'entre eux, nous ne connaissons pas leurs effets sur l'environnement ou sur la santé humaine, mais qu'ils sont librement utilisés dans les produits auxquels nous sommes exposés. Le problème ici est que les élèves prennent conscience du fait que tous les matériaux de consommation ne sont pas sans danger. Nous avons le droit de savoir avant de consommer. Nous devons donc réfléchir de manière critique aux produits dont nous avons besoin.
Matériaux/ équipement:	Appareil photo numérique ou smartphone afin de déposer les données en ligne
Description:	<p>Préparation : explication du problème des produits chimiques dans nos produits de tous les jours.</p> <p>Exécution : Les élèves enregistrent tous les produits chimiques présents dans leur maison : détergents, cosmétiques, (pharmaceutiques), autres. Ils notent également le nombre de produits chimiques individuels présents dans chacun des produits. Si possible, prenez une photo des ingrédients. À l'école, l'enseignant-e peut aider à identifier les ingrédients les plus courants et la classe peut faire des recherches plus approfondies à l'aide de ressources en ligne.</p> <p>Les élèves peuvent participer à un échange avec des professionnels des stations d'épuration des eaux usées sur leur fonctionnement, et sur comment et quels les déchets domestiques s'y retrouvent. Il convient de souligner que la couleur et la clarté de l'eau sont affectées par l'eutrophisation due aux nutriments (engrais, bétail/eaux usées</p>

	organiques humaines) et ne sont pas liées à des « produits chimiques ou métaux toxiques et synthétiques »
Missions connexes	Analyse de la qualité de l'eau Test du fer par précipitation
Production scientifique : B. Collecte de données	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte de données : Les élèves dressent une liste des contaminants émergents qui peuvent se trouver à la maison OU les élèves peuvent remplir et distribuer le sondage. - Analyse des données : Les scientifiques comparent les enquêtes avec les données des usines de traitement des eaux usées. Comparez entre les villes / pays - Partage des données : les élèves peuvent télécharger des données sur une plateforme pour pouvoir identifier les différences nationales -

Mission 2 - Regarder l'eau de plus près

Titre:	Regarder de plus près l'eau
Méthodologie:	Observation
Thème/Mots-clés :	Évaluation de la couleur de l'eau
Temps nécessaire :	Prise de photo d'un plan d'eau (1-2 min) Ajouter une description de la qualité de l'eau et des facteurs potentiels qui l'influencent (2 min) Télécharger l'image sur le site web d'iMERMAID (1 min)
Répétabilité/ Saisonnalité:	Peut être répété plusieurs fois à tout moment de l'année
Groupe d'âge (recommandé) :	10-14
Niveau de difficulté :	1/10 - facile
Mise en place :	Flexible - dépend de l'âge et du niveau de responsabilité des élèves. Les élèves sont invités à prendre des photos individuellement et à partager leurs observations sur le site Web.
Objectif de la mission :	Apprendre quels facteurs ont un impact sur l'état chimique de l'eau et comment le déterminer uniquement en l'examinant
Matériaux/ équipement:	Smartphone avec appareil photo
Description:	<p>Cette mission offre une belle opportunité de formation pour les élèves afin d'appliquer les connaissances acquises lors des cours. Il leur permet de mettre en pratique les connaissances théoriques de la chimie de l'eau.</p> <p>Une fois que les élèves auront été initiés aux facteurs influençant la chimie de l'eau (par exemple, la pollution, les conditions météorologiques, la flore et la faune, etc.), ils prendront des photos des plans d'eau dans leur environnement et téléchargeront les images et leurs observations (odeur, apparence, etc.) et leur comportement (par exemple, buvez-vous de l'eau du robinet ou de l'eau en bouteille ? Pourquoi/ Pourquoi pas ?) dans une enquête sur le site web d'iMERMAID.</p> <p>En s'appuyant sur des indicateurs (présence d'algues, d'animaux aquatiques et non aquatiques, d'usines à proximité, de routes), ils peuvent partager leurs hypothèses sur les facteurs influençant la qualité de l'eau. Il convient de souligner que la couleur et la clarté de l'eau sont affectées par l'eutrophisation due aux nutriments (engrais, bétail/eaux usées organiques humaines) et ne sont pas liées à des « produits chimiques ou métaux synthétiques toxiques ».</p>

Missions connexes	Analyse de la qualité de l'eau
Production scientifique : B. Collecte de données	<ul style="list-style-type: none">- Collecte de données : les élèves remplissent une enquête réalisée par des scientifiques sur la qualité de l'eau potable- Analyse des données : aide les scientifiques à comprendre le comportement

Mission 3 - Cartographier les points de collecte des déchets

Titre:	Cartographie des points de collecte des déchets
Méthodologie:	Observation
Thème/Mots-clés :	Cartographie des points de collecte des déchets spécifiques
Temps nécessaire :	<p>Préparation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les élèves feront des recherches sur les méthodes d'élimination correctes des huiles, des produits chimiques et d'autres substances qui pourraient se retrouver dans les usines de traitement des eaux usées - Collecter des informations sur les points de collecte d'huiles usagées et de produits pharmaceutiques (via Internet, ou simplement en marchant près de chez vous) - Créer un compte sur Wikimapia (https://wikimapia.org/) <p>Exécution:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartographiez (dessinez) tous les points de collecte d'huiles usagées et de produits pharmaceutiques que vous avez pu trouver !
Répétabilité/ Saisonnalité:	Peut être répété plusieurs fois à tout moment de l'année
Groupe d'âge (recommandé) :	10-18
Niveau de difficulté :	3/10 - facile
Mise en place :	Élèves individuellement
Objectif de la mission :	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre pourquoi certains produits (par exemple les huiles usagées et les produits pharmaceutiques) ne peuvent pas être jetés dans l'évier ; - Trouver des solutions alternatives aux comportements d'élimination nocifs
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> - Un appareil électronique (PC/ordinateur portable/tablette/téléphone) pour insérer les informations
Description:	<p>Plusieurs comportements peuvent affecter la qualité de l'eau, parmi lesquels la mauvaise habitude de jeter de l'huile usagée (par exemple de l'huile de friture) ou des produits pharmaceutiques périmés dans l'évier ou les toilettes.</p> <p>Les huiles usagées sont potentiellement nocives pour les écosystèmes si elles ne sont pas éliminées correctement ; elles peuvent provoquer des dysfonctionnements dans les stations d'épuration des eaux usées (ou augmenter les coûts nécessaires au traitement), obstruer les canalisations, et si elles atteignent les rivières, les mers et les</p>

réservoirs, les huiles usagées peuvent empêcher l'oxygénation de l'eau et la pénétration des rayons du soleil modifiant l'environnement au détriment des micro-organismes et des animaux qui y vivent.

Les produits pharmaceutiques sont une nouvelle classe de polluants environnementaux répandus, contaminant l'environnement à partir d'une myriade de points d'entrée. L'élimination inappropriée et les émissions industrielles contribuent à la pollution, même si la principale source de contamination est le patient lui-même. Le système d'égouts est un point clé important pour contrôler la contamination de l'environnement, mais les stations d'épuration traditionnelles ne sont pas en mesure d'éliminer efficacement tous les produits pharmaceutiques, il est donc préférable d'éviter que les produits pharmaceutiques n'atteignent les stations d'épuration des eaux usées !

Ces produits doivent être traités comme des déchets et acheminés vers des points de collecte appropriés. Mais où se trouvent ces points de collecte ?

Essayez de les trouver, en vous promenant dans votre ville, puis cartographiez-les, à l'aide de Wikimapia ou d'un autre outil de cartographie ! N'hésitez pas à dialoguer avec vos concitoyens, en leur demandant (par exemple dans une conversation de type « interview ») comment ils se débarrassent des produits pharmaceutiques après leur utilisation/date de péremption. Ensuite, vous pouvez comparer la théorie/les bonnes pratiques à la pratique réelle et tirer vos propres conclusions sur la meilleure marche à suivre.

WikiMapia (<https://wikimapia.org/>) est un projet de cartographie collaborative à contenu ouvert, visant à marquer tous les objets géographiques du monde et à en fournir une description utile. Il s'agit d'une carte modifiable et interactive qui fournit des données de contenu ouvert grâce à des efforts collaboratifs.

Vous pouvez ajouter les lieux trouvés sur la carte, après vous être connecté, en utilisant une catégorie générale prédéfinie (par exemple : « point de collecte des déchets / centre d'agrément municipal / centre de dépôt » sous « [gestion des déchets] ») ou en demandant, via le Forum, d'ajouter une nouvelle sous-catégorie propre (telle que « points de collecte d'huiles usagées » / « points de collecte de produits pharmaceutiques »)

Vous verrez les cartes se peupler de tous les nouveaux points qui pourraient être utiles à de nombreuses personnes comme vous !

Missions connexes	Effet des déversements d'hydrocarbures en mer Station d'épuration des eaux usées
Production scientifique : C. Diffusion	- Diffusion : les élèves cartographient les points de collecte d'huile

Mission 4 - Où est mon eau?

Titre : Où est mon eau	
Méthodologie:	Observation
Thème:	Cartographie des fontaines publiques et autres sources d'eau
Temps nécessaire :	Préparation: <ul style="list-style-type: none">- Les élèves se familiarisent avec WikiMapia Exécution: <ul style="list-style-type: none">- Les élèves peuvent déposer en ligne l'emplacement et des photos des fontaines publiques dans leur environnement. Ils peuvent également ajouter des informations sur la qualité de l'eau (en suivant les activités de la mission de la section ANALYSE).
Répétabilité/ Saisonnalité:	Régulièrement
Groupe d'âge (recommandé) :	10-18
Niveau de difficulté :	3-5/10
Mise en place :	Élèves individuellement
Objectif de la mission :	Sensibiliser le public à l'accès à l'eau et faire rapport sur la qualité et l'utilisation de l'eau
Matériaux/ équipement:	Smartphone/ordinateur pour télécharger les données et (le cas échéant) prendre des photos)
Description:	<p>Où se trouve la prochaine possibilité de boire de l'eau ? Essayez de les trouver, en vous promenant dans votre ville, puis cartographiez-les, à l'aide de Wikimapia ou d'un autre outil de cartographie !</p> <p>WikiMapia (https://wikimapia.org/) est un projet de cartographie collaborative à contenu ouvert, visant à marquer tous les objets géographiques du monde et à en fournir une description utile. Il s'agit d'une carte modifiable et interactive qui fournit des données de contenu ouvert grâce à des efforts collaboratifs.</p> <p>Vous pouvez ajouter les lieux trouvés sur la carte, après vous être connecté, en utilisant une catégorie générale prédéfinie (telle que : « fontaine publique ») ou en demandant, via le Forum, d'ajouter une nouvelle sous-catégorie appropriée (telle que « robinet dans des toilettes publiques »)</p> <p>Vous verrez les cartes se remplir de toutes nouvelles fontaines d'eau qui pourraient être utiles à de nombreuses personnes comme vous !</p>

	Lors de la cartographie des fontaines publiques, n'hésitez pas à prélever des échantillons d'eau, que vous pourrez tester dans le cadre des missions 7 et 8.
Missions connexes	Analyse de la qualité de l'eau (mission 7) et analyse du fer par précipitation (mission 8)
Production scientifique : C. Diffusion	- Diffusion : les élèves cartographient les points d'eau potable

Chapitre 2 : Analyser

Les activités suivantes peuvent être mieux exécutées pendant les cours de chimie, car la plupart d'entre elles nécessitent des ustensiles utilisés dans les cours de biologie et de chimie. Les missions qui ne nécessitent pas d'outils spécifiques peuvent également être recréées à la maison par les élèves.

Mission 5 – Effet des déversements d'hydrocarbures en mer

Titre:	Effet des déversements d'hydrocarbures en mer
Méthodologie:	Analyse
Thème:	Pollution par les hydrocarbures en mer
Temps nécessaire :	Préparation: <ul style="list-style-type: none"> - Explication du problème des marées noires en mer et de l'expérience (10 minutes) Exécution: <ul style="list-style-type: none"> - Observation de l'effet des milieux aqueux et huileux sur les oiseaux marins (10 minutes)
Répétabilité/ Saisonnalité:	L'expérience peut être répétée plusieurs fois à n'importe quelle période de l'année
Groupe d'âge (recommandé) :	10-13 ans
Niveau de difficulté :	1/10
Mise en place :	L'expérience peut être réalisée individuellement
Objectif de la mission :	Apprendre comment un déversement d'hydrocarbures et de produits pétroliers dans la mer peut affecter l'environnement marin et ses effets sur les oiseaux de mer
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> • Eau • Huile • Deux plumes • Deux bols •
Description:	<p>Le pétrole qui atteint l'environnement marin peut être à la fois produit par l'homme et provenir de suintements géologiques naturels. Cependant, l'impact écologique des suintements naturels de pétrole est limité en raison de leurs taux d'entrée réguliers. Au contraire, les volumes qui peuvent être libérés accidentellement par les navires sont plus importants que les suintements naturels. Le transport maritime est l'une des principales menaces graves pour l'environnement en mer Méditerranée.</p> <p>Le type d'hydrocarbures, de produits pétroliers et le moment du déversement influencent la gravité des effets des hydrocarbures sur le biote marin et les oiseaux marins. Par exemple, le pétrole qui reste à la surface limite la lumière du soleil disponible pour les organismes photosynthétiques (comme le phytoplancton et les plantes) qui sont la principale source de nourriture de la plupart des organismes et des producteurs d'oxygène. De plus, lorsque les oiseaux de mer sont</p>

	<p>recouverts d'huile, ils perdent leur capacité à voler et leur isolation naturelle. Dans cette expérience, nous observerons l'une des conséquences des déversements d'hydrocarbures dans les eaux marines en nous concentrant sur les poissons marins, à travers une expérience qui utilise une plume pour simuler un oiseau marin.</p> <p>Étapes de l'expérience :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mettez la plume dans un bol rempli d'eau claire, retirez-la et séchez-la à l'air froid (par exemple à l'aide d'un sèche-cheveux). 2. Répétez le point 1 dans un bon plein d'huile. <p>Vous pouvez observer comment les plumes repoussent l'eau, ce qui permet à l'oiseau de mer de voler après avoir été dans l'eau. À l'inverse, vous pouvez voir comment après le point 2, qui simule un événement de déversement d'hydrocarbures dans l'environnement marin, la plume reste pleine d'huile, empêchant ainsi l'oiseau de voler.</p> <p>Une fois l'expérience réalisée, partagez les résultats (photos, protocoles scientifiques, etc.) sur le site iMERMAID</p>
Missions connexes	Assemblée citoyenne
Production scientifique : D. Sensibilisation	Sensibiliser la population

Mission 6 – Analyser la qualité de l'eau

Titre:	5 façons simples d'analyser la qualité de l'eau
Méthodologie:	Analyse
Thème:	Acide carbonique, Fer, Cuivre, Impuretés organiques
Temps nécessaire :	20 min pour présenter l'expérience et les différents produits chimiques testés 10 min pour mener l'expérience 20 minutes pour discuter des résultats 1 à 2 minutes pour partager les résultats sur la plateforme iMERMAID
Répétabilité/ Saisonnalité:	À plusieurs reprises, les résultats peuvent être comparés pour suivre les changements dans la qualité de l'eau
Groupe d'âge (recommandé) :	10-15
Niveau de difficulté :	3/10
Mise en place :	<p><u>Il est strictement recommandé de réaliser cet exercice dans un laboratoire équipé et sous la supervision d'un chimiste expérimenté.</u></p> <p>Les élèves apporteront leurs propres échantillons d'eau (environ 200 à 500 ml) et les testeront pour différents produits chimiques. Les échantillons d'eau peuvent provenir du robinet de leur domicile, d'une fontaine publique ou d'un plan d'eau local de leur choix.</p> <p>Les élèves installeront ensuite 5 stations différentes, chacune représentant une expérience différente. Ils peuvent diviser leur échantillon d'eau en échantillons plus petits, afin de pouvoir les tester pour différents produits chimiques.</p>
Objectif de la mission :	En apprendre davantage sur les facteurs qui influencent la qualité de l'eau et comment les déterminer
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> • Récipient en verre stérile avec couvercle • Ferrocyanure de potassium • Ammoniac • Permanganate de potassium • Acide sulfurique • Sulfure d'ammonium • Échantillon d'eau • Chaux ou extrait de chaux • Acide chlorhydrique • Pipette • Couteau (facultatif)

	<p>Nous recommandons vivement cet exercice dans le cadre d'un cours de chimie.</p> <p>Pour l'utilisation d'acides corrosifs et fumants, un laboratoire de chimie équipé d'une hotte aspirante est nécessaire.</p>
Description:	<p>Présence d'acide carbonique</p> <p>Ajoutez de la chaux dans un échantillon d'eau et secouez-la bien jusqu'à ce qu'elle devienne laiteuse. Si cette turbidité disparaît lors de l'ajout d'acide chlorhydrique, c'est une indication de la présence d'acide carbonique.</p> <p>Présence de fer et de zinc</p> <p>Ajoutez quelques gouttes de ferrocyanure de potassium dans un petit verre d'eau et remuez bien. Si la couleur de l'eau vire au vert, le zinc est présent et si la couleur de l'eau vire au bleu, le fer est présent.</p> <p>Présence de cuivre</p> <p>Ajoutez huit gouttes d'ammoniac dans un petit verre d'eau. Si la couleur de l'eau devient bleue, c'est que du cuivre est présent.</p> <p>Présence d'impuretés organiques ou contamination par les eaux usées</p> <p>Ajoutez quatre gouttes d'une solution de permanganate de potassium dans un petit verre d'eau et secouez-le bien. Si l'échantillon est pur, il apparaîtra violet ou rouge. Si des impuretés organiques sont présentes, il deviendra jaune ou pâle. Le permanganate de potassium peut également être ajouté sous forme de cristaux.</p> <p>Présence de plomb</p> <p>Ajoutez six gouttes d'acide sulfurique dans un petit verre d'eau. Si un précipité blanc se forme, c'est une indication de la présence de plomb. Une autre façon de connaître la présence de plomb est la suivante. Ajoutez une goutte de sulfure d'ammonium dans un petit verre d'eau et remuez bien. Une décoloration noire du précipité indiquera la présence de plomb.</p> <p>Source: https://civilblog.org/2015/07/10/5-simple-tests-to-check-quality-of-potable-water/</p>

Missions connexes	Regarder de plus près l'eau / Où est mon eau École de chimie zéro
Production scientifique : D. Sensibilisation	Sensibiliser la population

Mission 7 - Élimination du fer des eaux usées

Titre:	Élimination du fer des eaux usées
Méthodologie:	Analyse
Thème:	Traitement de l'eau
Temps nécessaire :	<p>Préparation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explication de l'expérience et du matériel nécessaire (10 minutes) - Dissolution du chlorure ferrique dans l'acide chlorhydrique et filtration (10 minutes) <p>Exécution:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajout d'hydroxyde de sodium à une solution de chlorure ferrique et observation du précipité (35-40 minutes)
Répétabilité/ Saisonnalité:	L'expérience peut être répétée plusieurs fois à n'importe quelle période de l'année.
Groupe d'âge (recommandé) :	15-18 ans
Niveau de difficulté :	6/10, facile mais quelques réactifs dangereux sont utilisés
Mise en place :	L'enseignant-e réalise l'expérience devant la classe
Objectif de la mission :	Apprendre le fonctionnement d'une station d'épuration afin d'éliminer certains polluants
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> • Tube gradué • Gants • Seringue • Bêchers • Eau distillée • Spatule • Tige de verre • Pipette Pasteur • Pipette • Entonnoir • Filtre en papier • Charbon actif granulaire • Chlorure ferrique (solide) • Hydroxyde de sodium (10%) • Acide chlorhydrique (1M)
Description:	Les métaux lourds sont des polluants présents dans l'environnement aquatique qui, s'ils sont présents à des concentrations élevées, peuvent

menacer les organismes tout au long de la chaîne alimentaire et causer de graves problèmes écologiques. En particulier, les traces de métaux traces s'accumuler dans les sédiments et, après des changements de conditions environnementales, l'équilibre entre les sédiments et l'eau peut être détruit et les traces de métaux présents dans les sédiments peuvent rentrer dans le plan d'eau, provoquant une pollution secondaire. Afin de minimiser la pollution par les métaux lourds, leur élimination des sources d'eau ou des eaux usées est très importante.

Parmi les méthodes de traitement employées pour l'élimination des métaux lourds, il y a la précipitation chimique, qui transforme les ions métalliques solubles en composés métalliques insolubles, tels que les hydroxydes.

Cette expérience chimique permet aux élèves de mieux comprendre comment une usine de traitement de l'eau peut éliminer les métaux de l'eau à l'aide d'un processus de précipitation.

En particulier, cette expérience se concentre sur l'élimination et la précipitation du fer, une fois transformé en hydroxyde ferrique insoluble, après réaction avec l'hydroxyde de sodium.

Préparation de l'expérience :

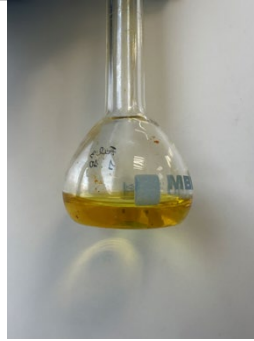
À l'aide d'une spatule, prélevez une petite quantité de chlorure ferrique et mettez-la dans un bécher.

Ajout de 20 mL d'acide chlorhydrique 1M. Si nécessaire, ajoutez plus de chlorure ferrique pour obtenir une solution rouge foncé (voir la figure ci-dessous).



À l'aide de la spatule, prélevez une plus petite quantité de chlorure ferrique et mettez-la dans un bécher.

Ajout de 20mL d'acide chlorhydrique 1M pour obtenir une solution jaune (voir figure ci-dessous)



Afin de dissoudre complètement le chlorure ferrique, mélangez les deux solutions avec la tige de verre.

Filtrez les solutions à l'aide d'un filtre en papier afin d'éliminer les éventuels chlorures ferriques non dissous.

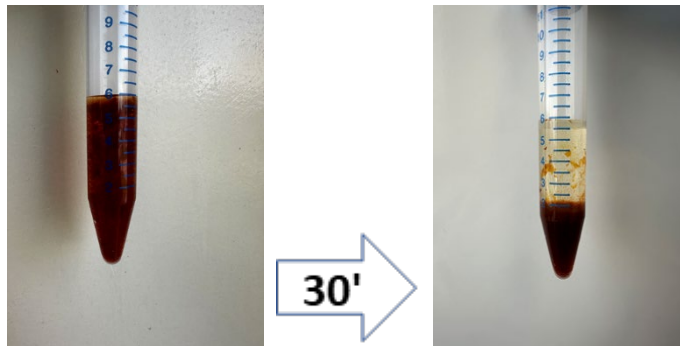
Vous trouverez une explication étape par étape de l'expérience au lien suivant:

<https://youtu.be/daN-Fk5I51A>

Première expérience :

Prenez 1 mL de chlorure ferrique dilué et mettez-le dans un tube

Ajout de 5 ml d'hydroxyde de sodium au chlorure ferrique. Attendez 30 minutes.



Observation de la formation d'un précipité solide de couleur rouge : l'hydroxyde ferrique.

Sinon, pour simuler le processus de filtration réel qui se produit dans la station d'épuration suite à la précipitation, utilisez un disque en papier filtre et placez-le au fond de la seringue, puis ajoutez du charbon actif granulaire (1 cm d'épaisseur) et écrasez-le avec le piston de la seringue (voir la figure ci-dessous). Mettez à l'intérieur de la seringue la solution obtenue au point 2 et observez l'eau qui s'écoule. L'hydroxyde ferrique reste dans le charbon actif et l'eau qui le traverse n'est pas colorée.



Si vous n'avez pas de charbon actif granulaire, vous pouvez faire la même chose qu'au point 4, en utilisant du papier comme filtre.



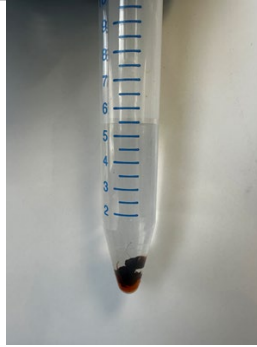
Deuxième expérience :

Prenez 5 ml d'hydroxyde de sodium et mettez-le dans un tube.



À l'aide de la pipette pasteur, ajouter quelques gouttes de solution de chlorure ferrique à l'hydroxyde de sodium.

Observation de la formation d'un précipité solide de couleur rouge : l'hydroxyde ferrique (voir figure ci-dessous).



Missions connexes	Où est mon eau Faites passer le mot
Production scientifique : D. Sensibilisation	Sensibiliser la population

Chapitre 3 : Agir

Cette section fournit aux élèves et aux équipes enseignantes des idées sur la façon d'organiser et de participer à des activités contre la pollution chimique. Il peut s'agir d'activités, telles que jouer ou concevoir des jeux, participer à des excursions à l'usine régionale de traitement des eaux ou créer des campagnes pour des écoles sans produits chimiques.

Mission 8 – Jeu "Pharma Buster"

Titre : Jeu "Pharma Buster"	
Méthodologie:	Agir
Thème:	Produits pharmaceutiques dans l'environnement
Temps nécessaire :	Préparation : 3 min Exécution : 20-25 min
Répétabilité/ Saisonnalité:	Non
Groupe d'âge (recommandé) :	>15 ans
Niveau de difficulté :	5/10
Mise en place :	Min. 2 joueurs ; Max. 4 joueurs
Objectif de la mission :	En savoir plus sur les sources et le devenir des produits pharmaceutiques dans l'environnement
Matériaux/ équipement:	Impression du jeu, et des cartes, pions, dés
Description	<p>Basé sur le jeu de l'oie.</p> <p>1. Configuration</p> <p>Le jeu peut être joué avec jusqu'à 4 personnes. Chaque personne reçoit un pion, représentant l'une des 4 sources de contamination : ménage, industrie, agriculture, hôpitaux.</p> <p>Le maître du jeu détient 28 cartes d'action (7 par source) pour des événements spéciaux.</p> <p>Chaque joueur met son pion sur DÉPART. La plus jeune personne commence à jouer.</p> <p>2. Tour typique</p> <p>La première personne à jouer lance le(s) dés et déplace son pion en conséquence. Le pion peut se retrouver sur trois types de cases différentes :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Champ normal : le champ n'est pas coloré. Rien ne se passe. C'est la fin de votre tour. b. Carte d'action : le champ est coloré. Les champs 6, 19, 31, 42, 52 et 58 sont des champs spéciaux. Lisez la carte d'action

	<p>correspondante. Suivez les étapes de la carte d'action. Votre tour est terminé.</p> <p>c. Champ STEP : le champ est coloré. Il s'agit de multiples de 9 : 9, 18, 27, 36, 45, 54. Vous pouvez continuer avec le même nombre d'étapes. (par exemple, le joueur A lance 4 et se retrouve sur le terrain 18. Le joueur A peut se déplacer à nouveau de 4 pas et terminer son tour sur le terrain 22).</p> <p>3. Fin du jeu</p> <p>Le jeu se termine lorsque la première personne atteint le champ numéro 63.</p> <p>Facultatif : le joueur doit se retrouver exactement au numéro 63. Si le joueur lance plus, il doit faire des pas en arrière.</p>
Missions connexes	Dans quelle mesure êtes-vous durable ?
Production scientifique : C. Sensibilisation	Sensibilisation: les participants et participantes se familiarisent avec les sources et les contaminants pharmaceutiques dans l'environnement

Mission 9 – Déchets de plage

Titre:	Déchets de plage
Méthodologie:	Agir / Sortie scolaire
Thème:	Déchets sur les plages et pollution marine
Temps nécessaire :	<p>Préparation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer le périmètre de la mission, imprimer des fiches de suivi et les distribuer aux élèves, préparer la « zone » au cas où l'activité serait réalisée en groupe <p>Exécution:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La durée de l'activité peut être flexible. Si c'est organisé pour un groupe, envisagez quelques heures.
Répétabilité/ Saisonnalité:	Une ou deux fois par an, idéalement au printemps ou à l'automne, lorsque le temps permet une excursion sur le terrain
Groupe d'âge (recommandé) :	10-18
Niveau de difficulté :	2/10 - facile
Mise en place :	Individuel ou en groupe
Objectif de la mission :	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation aux déchets marins et à la pollution marine
Matériaux/ équipement:	<p>ÉQUIPEMENT OBLIGATOIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiches de suivi à remplir • Sacs pour la collecte des déchets contrôlés • Gants • GPS portable (le GPS du smartphone peut également être utilisé) <p>ÉQUIPEMENT UTILE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caméra • Mètre (au moins 100 m) • Drapeaux • Ruban adhésif (pour délimiter la zone)
Description:	<p>« Beach Litter survey » (l'enquête sur les déchets de plage) est une initiative consacrée à la surveillance et à la classification des déchets que l'on peut trouver sur les plages.</p> <p>La collecte de ces données permet d'acquérir des informations sur les quantités, les tendances et les sources de cette partie des déchets marins qui nous est immédiatement visible, en relation avec la directive européenne sur la stratégie pour le milieu marin (2008/56/CE).</p>

	<p>Le protocole utilisé est développé dans le cadre de l'initiative Marine Litter Watch de l'Agence européenne pour l'environnement, à laquelle plusieurs associations communiquent les données collectées, dans le but de créer l'une des plus grandes bases de données sur les déchets échoués construite par des bénévoles au niveau européen.</p> <p>Les élèves peuvent être formés en classe, en utilisant le matériel développé par PlasticPirates (https://www.plastic-pirates.eu/en/material/download)</p> <p>Les élèves peuvent être encouragés à réaliser l'activité individuellement, lors d'un voyage qu'ils effectuent avec leur famille, ou une activité de groupe peut être organisée. Les résultats de l'activité doivent être publiés sur la plateforme https://www.plastic-pirates.eu/en/results/data-upload ainsi que sur le site web iMERMAID.</p>
Missions connexes	<p>Cartographie des points de collecte des déchets Effets des déversements d'hydrocarbures en mer</p>
Production scientifique : B. Collecte de données	<p>- Les participants et participantes fournissent des données sur la pollution des plages par le biais d'enquêtes/cartes.</p>

Mission 10 – Représenter la pollution

Titre : Représenter la pollution	
Méthodologie:	Agir
Thème:	Sources de pollution chimique à la maison
Temps nécessaire :	Préparation: <ul style="list-style-type: none"> - Présentation de l'activité Exécution: <ul style="list-style-type: none"> - Prendre des photos de toutes les sources possibles de pollution chimique dans nos foyers
Répétabilité/ Saisonnalité:	Peut être répété plusieurs fois à tout moment de l'année
Groupe d'âge (recommandé) :	12-18
Niveau de difficulté :	3/10
Mise en place :	Élèves individuellement
Objectif de la mission :	Déterminer les sources possibles de pollution chimique dans notre domicile
Matériaux/ équipement:	Téléphone avec un appareil photo et un logiciel de collage gratuit et/ou un appareil photo et un ordinateur avec un logiciel simple pour le collage de photos (par exemple, Paint ou PowerPoint)
Description:	<p>Dans le cadre de cette mission, les élèves seront amenés à faire le tour de leur maison. On leur demande de prendre en photo toutes les sources possibles de pollution chimique dans leurs domiciles et dans leurs quartiers. Les photos seront ensuite disposées en collage par chaque élève et soumises à leurs enseignants. Lors d'une séance de groupe, en regardant le collage, les élèves peuvent créer une liste des sources apparaissant sur les collages encourageant une discussion sur les moyens possibles de réduire le risque de pollution chimique. À l'issue d'un système de points*, un ou une gagnante de la mission sera sélectionnée.</p> <p>*Système de points :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 point pour chaque source de pollution chimique 5 points pour chaque source qui n'a pas été soumise dans le collage d'un autre élève
Missions connexes	Forum iMERMAID Les produits chimiques qui nous entourent

**Production
scientifique :**
C. Diffusion

- Diffusion : les participants et participantes contribuent à la diffusion scientifique par le collage

Mission 11 – Êtes-vous durable ?

Titre:	Êtes-vous durable ?
Méthodologie:	Observer; Agir; Jeu
Thème:	Durabilité environnementale
Temps nécessaire :	<p>Préparation:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Expliquer quels comportements humains peuvent affecter la qualité de l'eau, de la pollution directe du plan d'eau au comportement incorrect qui peut être entrepris à la maison (30 min) – Réponse à un questionnaire : « Êtes-vous durable » ? (10 min) <p>Exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> – Montrez les résultats du questionnaire à la classe et stimulez les réflexions personnelles sur les résultats obtenus : « Quels types de comportements pourrais-je facilement éviter ? » (10 min)
Répétabilité/ Saisonnalité:	Peut être répété plusieurs fois à tout moment de l'année
Groupe d'âge (recommandé) :	10-18
Niveau de difficulté :	2 / 10 - facile
Mise en place :	La leçon d'introduction peut être effectuée en classe, puis les questionnaires doivent être répondus individuellement, en classe. La présentation des résultats peut être menée en petits groupes (2 à 5 élèves)
Objectif de la mission :	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation aux comportements qui peuvent affecter la qualité de l'eau
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> - Un appareil individuel (smartphone, tablette) pour répondre aux questionnaires (les questionnaires peuvent également être imprimés).
Description:	<p>La qualité de l'eau peut être affectée de plusieurs façons. Les comportements humains font partie des causes qui peuvent affecter la qualité de l'eau.</p> <p>En commençant par des comportements négatifs plus évidents (tels que jeter des produits chimiques, des solvants ou autres dans un plan d'eau, comme une rivière, un lac ou la mer), en passant par des comportements moins connus (comme jeter l'huile dans l'évier), les élèves augmenteront leur conscience de ce qui peut être dangereux pour la qualité de l'eau.</p> <p>Cette mission est divisée en 3 étapes :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Le but de la 1ère étape est d'informer les élèves sur les comportements négatifs ; - L'objectif de la 2ème étape est de comprendre, à travers un questionnaire, son propre niveau de durabilité ; - L'objectif de la 3e étape est de stimuler une réflexion personnelle sur les comportements qui pourraient facilement être évités, apportant ainsi plusieurs avantages à l'environnement aquatique. Les élèves produisent des résultats visuels en co-concevant des affiches/cartes dans les écoles (par exemple : pour que les élèves comprennent comment l'eau est polluée et quelles actions pourraient être entreprises pour faire différemment) <p>L'enquête peut inclure des données sur les pratiques d'élimination dans le quartier. Il peut également inclure des questions sur la volonté des répondants de manger des fruits irrigués ou lavés avec de l'eau régénérative. L'enquête doit permettre aux scientifiques de comprendre les comportements des citoyens et citoyennes et de les comparer avec les données des stations d'épuration.</p> <p>Le remplissage de l'enquête pourrait également être supervisé par des professionnels de la station d'épuration.</p> <p>Les questionnaires pourraient être co-crés par les équipes enseignantes et les élèves, et pourraient utiliser la « logique » des flux de connaissances, telle qu'introduite dans la boîte à outils d'iMERMAID pour l'impact social.</p>
Mission connexe	Les produits chimiques qui nous entourent Forum iMERMAID
Production scientifique : B. Collecte de données C. Dissémination.	Les participants et participantes fournissent des données et créent des supports de diffusion scientifique.

Mission 12 – Campagne École zéro produits chimiques

Titre : Campagne école zéro produits chimiques	
Méthodologie:	Agir
Thème:	École sans produits chimiques
Temps nécessaire :	Préparation: Exécution:
Répétabilité/ Saisonnalité:	Projet ponctuel
Groupe d'âge (recommandé) :	12-18
Niveau de difficulté :	3-5/10
Mise en place :	Plusieurs classes
Objectif de la mission :	Promouvoir un mode de vie sans produits chimiques
Matériaux/ équipement:	Accès à la recherche en ligne
Description:	<p>L'objectif de cette mission est que les élèves se lancent dans une campagne pour faire de leur école une école zéro produits chimiques.</p> <p>Les élèves peuvent recevoir des informations de base sur ce que pourrait signifier une école sans produits chimiques et créer leur campagne en fonction du contexte du pays et/ou de l'école.</p> <p>(par exemple, Pouvoir des élèves - Écoles sans plastique - Surfeurs contre les eaux usées)</p> <p>Les équipes enseignantes peuvent inviter des ONG à parler aux élèves de l'élimination du plastique et des produits chimiques ainsi que des campagnes de prévention. Cela peut prendre la forme d'ateliers.</p>
Missions connexes	Mission d'observation 2 : voir l'eau de plus près Mission d'analyse 7 : tester la qualité de l'eau
Production scientifique : C. Diffusion	Les participants et participantes contribuent à la diffusion scientifique

Mission 13 - Passer le mot

Titre:	Créer un podcast ou une vidéo d'information
Méthodologie:	Agir
Thème:	Création de médias
Temps nécessaire :	<p>Préparation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à produire un podcast (peut également être fait en collaboration avec un studio de radio local) - Facultatif : Inviter des spécialistes du sujet et préparer des questions d'entretien <p>Exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enregistrement du podcast
Répétabilité/ Saisonnalité:	Une fois
Groupe d'âge (recommandé) :	14-18
Niveau de difficulté :	4/10
Mise en place :	Groupe moyen d'élèves (5-10)
Objectif de la mission :	Diffuser des informations sur les missions précédentes Sensibiliser à la pollution chimique
Matériaux/ équipement:	En fonction du budget/matériel disponible <ul style="list-style-type: none"> - Requis : Microphone
Description:	<p>Vous pouvez soit soumettre le podcast aux partenaires d'iMERMAID, qui le téléchargeront ensuite sur le site Web, soit le téléchargez directement sous forme de fichier pour le projet</p> <p>Vidéo/Podcast expliquant l'objectif du projet / Certaines parties du projet pour le public</p> <p>Co-création d'une vidéo sur le pilote avec les élèves</p> <p>Partage d'informations par les élèves sur les foires (stand, présentation)</p>
Missions connexes	Toutes (surtout lorsque les élèves collectent des données utiles aux scientifiques)
Production scientifique : C. Diffusion	Les participants et participantes contribuent à la diffusion scientifique

Mission 14 – Montrer au monde

Titre:	Création d'un roman graphique pour présenter les enseignements du projet iMERMAID
Méthodologie:	Acte
Thème:	Création de médias
Temps nécessaire :	Préparation <ul style="list-style-type: none"> - Décider du sujet du roman - Rédiger un storyboard Exécution <ul style="list-style-type: none"> - Dessiner un roman graphique
Répétabilité/ Saisonnalité:	Une fois
Groupe d'âge (recommandé) :	10-18
Niveau de difficulté :	5/10 - dépend de la longueur du roman graphique et de l'âge des élèves
Mise en place :	Petits groupes (2-8 élèves)
Objectif de la mission :	Sensibiliser à la pollution chimique Combiner les sciences naturelles avec des compétences créatives (écriture/dessin)
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> - Stylo et papier
Description:	Décrire comment un tel projet voit le jour, comment il fonctionne, et partager les principales conclusions, cartographier le chemin des contaminants (non seulement de l'industrie, mais aussi des ménages)
Missions connexes	Toutes (surtout lorsque les élèves collectent des données utiles aux scientifiques)
Production scientifique : C. Diffusion	Les participants et participantes contribuent à la diffusion scientifique

Mission 15 – Assemblée citoyenne

Titre:	Organiser une assemblée citoyenne
Méthodologie:	Agir
Thème:	Politique, Droit, Ethique - Rassembler les citoyens et citoyennes préoccupées par l'état chimique des plans d'eau locaux
Temps nécessaire :	<p>Préparation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leçon sur la démocratie et la prise de décision démocratique - Définir les enjeux - Définir l'ordre du jour - Organiser l'événement <p>Exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduire et modérer la discussion - Produire le rapport de la discussion
Répétabilité/ Saisonnalité:	Une fois ou une fois par an
Groupe d'âge (recommandé) :	14-18
Niveau de difficulté :	5-6/10
Mise en place :	Dans un espace public soit dans la commune soit au sein de l'école
Objectif de la mission :	<p>Sensibiliser le public sur le sujet</p> <p>Formuler des recommandations politiques de manière démocratique</p> <p>Accroître le sentiment d'autonomisation des citoyens et citoyennes</p>
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> - Pièce accessible au public - PC/projecteur/affiches
Description:	<p>Les élèves prépareront une assemblée et inviteront des citoyens et citoyennes intéressés à façonner la politique locale.</p> <p>Le résultat sera une déclaration/un appel au gouvernement régional/national pour exprimer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ce qui ne va pas actuellement - Comment et pourquoi cela doit changer
Missions connexes	Toutes
Production scientifique : A. Co-création	S'appuyer sur les préoccupations et les idées des citoyens par le biais de la co-création.

Mission 16 – iMERMAID Forum

Titre:	Forum iMERMAID
Méthodologie:	Action
Thème/Mots-clés :	Partage des découvertes/résultats/faits/jeux
Temps nécessaire :	<p>Préparation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inviter des proches, des membres de la famille, des élèves, des ONG (locales), des industriels, des décideurs, des partenaires iMERMAID et d'autres citoyens et citoyennes intéressés - Création d'affiches et de présentations sur les activités iMERMAID réalisées <p>Exécution:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présentation des différents projets relatifs à la pollution chimique, auxquels les élèves ont participé - Réplication d'expériences - Présenter et jouer à des jeux avec les participants
Répétabilité/ Saisonnalité:	L'assemblée peut faire partie d'événements existants dédiés aux découvertes scientifiques liées à l'eau (par exemple, MedNight, European Ocean Days, etc.). Nous vous suggérons d'organiser le forum au sein de l'école ou de contacter les représentants locaux du secteur de l'eau.
Groupe d'âge (recommandé) :	12-18
Niveau de difficulté :	5-7/10
Mise en place :	Les élèves, qui ont déjà participé à une activité iMERMAID, prépareront des façons de la présenter au Forum.
Objectif de la mission :	(signification : objectif d'apprentissage) Apprendre à présenter des résultats scientifiques Sensibiliser le public sur le sujet
Matériaux/ équipement:	<ul style="list-style-type: none"> - Pièce accessible au public - PC/projecteur/affiches
Description:	Le forum iMERMAID permettra aux élèves de présenter les résultats de leurs activités dans le cadre du projet iMERMAID. Les élèves enseigneraient ou formeraient d'autres élèves ou groupes de classe sur les activités effectuées, pourraient partager des observations, des expériences, des excursions sur le terrain, des vidéos, des podcasts, etc. sur les effets des contaminants sur l'océan, la mer et les récifs coralliens. Les élèves pourraient également partager les leçons tirées des discussions avec les professionnels des stations d'épuration des eaux usées, en expliquant à leurs pairs comment fonctionnent les

	<p>systèmes d'assainissement créés dans iMERMAID et en montrant que l'eau régénérée n'est pas mauvaise.</p> <p>Cela peut se faire au niveau de l'école, en regroupant différentes classes, ou encore au niveau local (commune, région) en invitant plusieurs écoles. Cet événement pourrait avoir lieu un jour désigné, comme les Journées européennes de l'océan.</p>
Missions connexes	Tout
Production scientifique : C. Diffusion	Les participants et participantes contribuent à la diffusion scientifique

Autres conseils

Si vous souhaitez continuer à explorer le sujet, nous vous recommandons de collaborer avec des partenaires locaux, tels que des stations d'épuration des eaux usées ou des musées (scientifiques), mais aussi avec d'autres écoles, des écoles de surf/voile, ou même avec l'industrie de la pêche. Par exemple, en fonction de l'orientation des musées locaux, les écoles pourraient visiter et participer à des expériences sur l'écosystème marin ou la pollution de l'eau. Les écoles pourraient également profiter d'événements tels que les Journées européennes de l'océan, [la Journée mondiale de l'environnement](#) ou [MedNight](#).

Si vous voulez aller encore plus loin dans vos actions, nous vous recommandons vivement de lancer votre propre projet de sciences participatives ! Une telle activité serait un excellent moyen d'impliquer les élèves de manière significative, de leur donner les moyens d'aborder des questions importantes et d'aider à démocratiser la science. Au sein d'une classe ou d'une école, décidez d'un sujet d'intérêt pour les élèves (tels que les produits chimiques, le plancton, les déchets médicaux et pétroliers, les pesticides, etc.). Vous pouvez commencer par construire une carte mentale, avec des autocollants, pour rassembler les sujets qui intéressent vos participants. Organisez la discussion autour des questions suivantes : Quels problèmes liés à la pollution chimique de l'eau les élèves aimeraient-ils aborder ? Qui devrait participer ? Comment (par exemple, collecter et/ou analyser des données, rédiger des recommandations politiques, etc.) ? Comment mesurer l'impact du projet ?

Des guides, tels que la boîte à outils Prep4Blue [pour l'engagement citoyen](#), peuvent vous aider à démarrer. Vous pouvez également trouver des ressources de projets existants sur la plateforme européenne de sciences participatives. N'hésitez pas à contacter l'European Citizen Science Association (Association européenne des sciences participatives) ECSA pour obtenir de l'aide. Le projet iMERMAID aimerait présenter vos projets de science participatives sur son site Web.

Lectures complémentaires

European Citizen Science Association (FAQ) <<https://www.ecsa.ngo/faqs/>>

European Citizen Science Association, 10 Principes des Sciences Participatives) <

https://zenodo.org/record/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_French.pdf?download=1

>https://zenodo.org/records/5127534/files/ECSA_Ten_principles_of_CS_Arabic.pdf?download=1> المواطن العشرة لمشروع علم المبادئ

Susanne Heckler, Muki Hakley, Anne Bowser, Zen Makuch, Johannes Vogel, Aletta Bohn, *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy* (UCL Press, 2018)