

Dossier pédagogique

Nous v'EAU : Tous les chemins mènent à l'océan

Objectif global :

Comprendre les enjeux de la continuité écologique.

Définition de la continuité écologique :

La notion de continuité écologique se définit par la libre circulation des organismes vivants et le bon déroulement du transport naturel des sédiments. Les organismes vivants ont besoin de se déplacer pour accéder à des zones qui sont nécessaires à leur reproduction ou leur développement.

Mais l'humain menace cette continuité écologique avec l'urbanisation et l'aménagement des espaces. Les milieux aquatiques sont utiles à l'industrie ou l'électricité. Pour réaliser ces activités, l'humain fragmente les cours d'eau avec des infrastructures que l'on appelle des ouvrages hydrauliques. Ces obstacles à l'écoulement peuvent être de plusieurs familles différentes. On peut retrouver les barrages, les seuils, les canaux, les digues, les systèmes contre les inondations et les aménagements hydrauliques. Ces obstacles peuvent empêcher la libre circulation des organismes vivants et des sédiments, et cela peut aussi interrompre les connexions avec d'autres réservoirs de biodiversité.

Tableau des animations à utiliser en fonction du nombre d'animateurs :

Nombre de médiateurs →	1	2	3	4	5 et plus
Animation					
Maquette	X	X	X	X	X
Cartes support maquette	X	X	X	X	X
Podcasts	X	X	X	X	X
BD	X	X	X	X	X
Jeu MémEAUry		X	X	X	X
Jeu Défi poisson				X	X
Jeu Timeline					X

Jeux pollution des océans (“mange ton plastique”, “les principaux types de pollution des océans”)			X	X	X
---	--	--	---	---	---

- Maquette

Nom animation : Maquette de bassin versant

Nombre de médiateur : 0 ou 1

type de public cible : Tout public

Durée hypothétique : Accessible toute la journée de façon illimitée

Objectif pédagogique : Donner au public une représentation centralisée de tous les facteurs et activités entrant dans la notion de continuité écologique. Lui donner les éléments pour se rendre compte que tout est lié, et notamment que des actions effectuées en amont peuvent avoir un impact avéré sur l'aval : comprendre d'où vient la pollution de la mer, voir comment les ouvrages hydrauliques impactent le trajet des espèces migratrices... . Ainsi, il peut se questionner sur ses propres actions et avoir une meilleure conscience de la façon globale dont fonctionnent les écosystèmes.

Description du matériel : Cette maquette est la représentation en 3D, non à l'échelle, d'un bassin versant. De l'amont à l'aval, on y retrouve glaciers, milieu de montagne, plaine, plage et mer. Sont figurés sur celle-ci différents types de constructions (ville, village, usine hydroélectrique...) et d'activités humaines (agriculture), toutes tirant parti et/ou ayant un impact sur les milieux aquatiques de mer et de rivière. Elle représente également le trajet de plusieurs espèces de poissons migratrices amphihalines qu'il est possible de retrouver en France métropolitaine, dans le bassin hydrographique Rhône-Méditerranée-Corse. Enfin, elle permet de montrer les différents rejets par l'Homme dans l'environnement, y compris les pesticides utilisés dans les activités agricoles et certains macrodéchets.

Rôle du médiateur : L'animation est conçue pour être utilisée en autonomie, mais un médiateur peut être présent autour d'elle afin de répondre aux éventuelles questions du public.

Déroulé de l'animation : Le public observe la maquette, et peut la compléter avec les autres supports présents autour de la maquette.

Notions-clés : voir les notions-clés des cartes supports maquette

- Cartes supports maquette

Nom animation : Cartes supports maquette

Nombre de médiateur : 0

type de public cible : 14 ans et plus

Durée hypothétique : L'animation est accessible toute la journée de façon illimitée

Objectif pédagogique : Ces supports permettent une meilleure compréhension des différents éléments représentés sur la maquette. La présence de gommettes dont la couleur correspond à celles des différents supports renvoie le public vers ceux-ci. Grâce aux différentes informations présentes, le public peut approfondir ses connaissances des différentes notions et infrastructures présentées. Enfin, grâce aux indications fournies, ils

permettent de faire le lien entre les différents éléments de l'animation : les différents jeux sur les espèces de poissons et les podcasts.

Description du matériel :

- Un paquet de Carte Espèce (15 cartes, format A5)
- Cinq cartes sur les thèmes "Pollution de l'eau" (recto verso, format A5)
- Cinq cartes sur le thème "Ouvrages hydrauliques" (recto verso, format A5)
- Une carte sur le thème "Espèces" (recto verso, format A5)
- Quatre cartes sur le thème "Utilisation de l'eau" (recto verso, format A5)

Rôle du médiateur : Les cartes sont faites pour être utilisées en autonomie, le médiateur peut être sollicité pour répondre aux questions.

Déroulé de l'animation : Ces différents supports sont consultables en complément de l'observation de la maquette. Le public peut alors lire les informations présentées, observer les différents schémas, et se référer aux indications directives pour se diriger vers les autres supports proposés, tels que les podcasts et les jeux de carte.

Notions-clés (pour la maquette et les cartes supports): Eutrophisation, barrage, amont, aval, cycle domestique de l'eau, nappes phréatiques, microplastique, seuil / passe à poissons (ouvrages hydrauliques), bassin versant, infiltration, canal, usine hydroélectrique, potabilisation, station d'épuration, cycle domestique de l'eau, continuum fluvial, zonation de Huet, macrodéchet, pollution invisible (médicaments...), migration, eutrophisation, espèces (apron, alose feinte, truite, anguille européenne) (amphihalin, sténohalin)

- Jeu MémEAUry

Nom animation : MémEAUry

Nombre de médiateur : 1

type de public cible : Tout public, 1 ou 2 joueurs

Durée hypothétique : 10 minutes

Objectif pédagogique : Avoir une première approche de connaissance et de reconnaissance de différents poissons migrateurs de France

Description du matériel :

- Deux paquets de carte MémEAUry (2x15 cartes)
- carte des règles du jeu MémEAUry

Rôle du médiateur : Réexpliquer les règles si elles sont mal comprises, répondre aux questions, veiller au bon déroulement du jeu

Déroulé de l'animation : Une ou plusieurs personnes lisent les règles du jeu, prennent les paquets de carte, et jouent sur une table. Le ou les joueurs mélangent les paquets ensemble, puis disposent les cartes face cachée sur la table. Ils doivent ensuite, en retournant deux cartes, trouver deux cartes identiques. Si elles ne sont pas identiques, ils doivent replacer les deux cartes, face cachée, puis recommencer. Si les deux cartes sont identiques, la paire est retirée du jeu.

Notions-clés : alose feinte de méditerranée, grande alose, anguille européenne, apron du Rhône, truite fario, lamproie marine, lamproie fluviatile, mulot porc, flet d'europe, éperlan d'europe, saumon de l'Atlantique, chabot commun, brème commune, barbeau commun, esturgeon d'Europe

- Jeu Défi poisson

Nom animation : Défi poisson

Nombre de médiateur : 1

type de public cible : Tout public, 2 joueurs

Durée hypothétique : 10 minutes

Objectif pédagogique : Donner une approche ludique aux caractéristiques des espèces de poissons, ainsi qu'aux caractéristiques des milieux de vie de ces espèces

Description du matériel :

-Un paquets de Carte Espèce (15 cartes)

-carte des règles du jeu Défi poisson

Rôle du médiateur : Réexpliquer les règles si elles sont mal comprises, répondre aux questions, veiller au bon déroulement du jeu

Déroulé de l'animation : Deux personnes s'affrontent en ayant chacune un paquet de carte mélangé. La personne qui a le plus de bleu sur lui commence par donner le statut de conservation de sa carte, puis il choisit une caractéristique de sa carte sur laquelle il pense battre la carte de son adversaire, sans la voir. Après avoir dit sa caractéristique, son adversaire peut, si son statut de conservation est inférieur à celui de son adversaire, changer la caractéristique choisie. Dans ce cas, son adversaire devra se soumettre à ce choix et donner ensuite la valeur de la nouvelle caractéristique. Si son statut de conservation est égal ou supérieur à celui de son adversaire, il donne sa valeur de la caractéristique choisie. La personne qui a la caractéristique la plus élevée gagne la carte de son adversaire et place les deux cartes à la fin de son paquet. Ensuite, il commence par donner la caractéristique de sa prochaine carte et le tour recommence. L'objectif est d'avoir toutes les cartes du jeu.

Notions-clés : alose feinte de méditerranée, grande alose, anguille européenne, apron du Rhône, truite fario, lamproie marine, lamproie fluviatile, mulot porc, flet d'europe, éperlan d'europe, saumon de l'Atlantique, chabot commun, brème commune, barbeau commun, esturgeon d'Europe

- Jeu Timeline

Nom animation : Fish-line

Nombre de médiateur : 1

type de public cible : Tout public, jusqu'à 4 joueurs

Durée hypothétique : 15 minutes

Objectif pédagogique : Apprendre les différences morphologiques (tailles, poids) des différents poissons migrateurs de France en les comparant entre eux

Description du matériel :

-Un paquet de cartes MémEAUry (15 cartes)

-Carte des règles du jeu fish-line

-Une fiche correction comportant les caractéristiques des espèces

Rôle du médiateur : Réexpliquer les règles si elles sont mal comprises, répondre aux questions, veiller au bon déroulement du jeu

Déroulé de l'animation : Le paquet de cartes MémEAUry est mélangé puis réparti entre les différents joueurs. Une des cartes du paquet est sélectionnée au hasard puis placée sur la table de jeu. Une caractéristique est choisie par le ou les joueurs entre la taille et le poids. Chacun son tour, les joueurs prennent la carte en haut de leur paquet et tentent de la placer selon une échelle croissante : de l'espèce possédant la plus petite valeur (à gauche de l'échelle) à l'espèce possédant la plus grande valeur (à droite de l'échelle). Après chaque carte placée, le joueur se réfère à la fiche de correction pour vérifier son choix. Si la carte

est mal placée, il la retire du jeu et la replace au bas de son paquet. Si la carte est bien placée, il la laisse à son emplacement et c'est au tour du joueur suivant. Le jeu continue jusqu'à ce que tous les joueurs aient correctement placé leurs cartes.

Notions-clés : alose feinte de méditerranée, grande alose, anguille européenne, apron du Rhône, truite fario, lamproie marine, lamproie fluviatile, mulot porc, flet d'europe, éperlan d'europe, saumon de l'Atlantique, chabot commun, brème commune, barbeau commun, esturgeon d'Europe

- Podcasts

Nom animation : Podcasts

Nombre de médiateur : 0

Type de public cible : 14 ans et plus

Durée hypothétique : entre 30 secondes et 3 minutes 51 par podcast

Objectif pédagogique : Résumer et approfondir les informations sur les différentes thématiques illustrées par la maquette et ses supports : continuité écologique, barrages et passes, ouvrages hydrauliques, pollution de l'eau.

Description du matériel :

-Deux fiches QR code (format A4)

-Téléphone mobile (à la discrétion du public)

-Quatre dispositifs munis de boutons, cartes mémoire et casques audio

Rôle du médiateur : L'animation est accessible en autonomie, le médiateur peut être sollicité pour répondre aux questions

Déroulé de l'animation : Le public peut choisir de s'orienter vers les fiches comportant les QR codes. Auquel cas, il scanne le code de son choix à l'aide de son téléphone et peut écouter l'audio en autonomie directement sur son appareil. Sinon, le public peut utiliser les dispositifs placés autour de la maquette. Il appuie alors sur le bouton correspondant au podcast souhaité et peut l'écouter autour du dispositif à l'aide des casques audio présentés. Auquel cas, un seul podcast peut être écouté par dispositif jusqu'à 4 personnes.

Notions-clés : Continuité écologique, barrages, passe à poissons, microplastiques, eutrophisation, continuum fluvial, polluants physiques, pesticides, potabilisation, cycle domestique de l'eau, nappes phréatiques, centrale hydraulique, seuil, passe à poisson, chenalisation, diversité génétique, aquifères, ruissellement, matière organique, perturbation endocrinienne, réseau trophique, zonation de Huet

- Bande Dessinée

Nom animation : La famille Aqua à la découverte de la continuité écologique

Nombre de médiateur : 0

type de public cible : Tout public, à partir de 14 ans seul(e) ou 12 ans accompagné(e) d'un adulte

Durée hypothétique : Accessible toute la journée de façon illimitée

Objectif pédagogique : Le but est d'enrichir la maquette, les cartes, les schémas et les audios. L'objectif est de parler des sujets qui seraient les moins attractifs comme la législation autour de la gestion de l'eau en France ou encore le fonctionnement des stations d'épuration par exemple. Le fonctionnement des stations d'épuration est déjà détaillé dans un des schémas avec un audio associé. Cependant, nous avons cherché à l'expliquer de façon différente afin de toucher un public plus large. Sachant que les publics ne pourront

pas repartir avec la maquette ou nos cartes chez eux, le but de la BD est aussi de pouvoir donner quelque chose à emporter avec eux pour leur permettre de continuer la réflexion autour de la continuité écologique.

Description du matériel : Une BD de 16 pages (1ère et 4ème de couverture comprises)

Rôle du médiateur : La BD est conçue pour être utilisée en autonomie, mais un médiateur peut se rendre disponible afin de répondre aux éventuelles questions du public.

Déroulé de l'animation : Lecture en autonomie

Notions-clés : Continuité écologique, trame verte et bleue, bassin versant, bassin hydrographique, approvisionnement en eau pour l'agriculture (retenues collinaires, retenues des barrages, bassines), produits phytosanitaires, canal, réseau fluvial, législation de la gestion de l'eau en France, pollution (mégots notamment), infiltration de l'eau et nappes phréatiques, station d'épuration et cycle domestique de l'eau

- Jeux Pollution des océans

Nom animation : Les principaux types de pollution des océans

Nombre de médiateur : 1

type de public cible : 14 ans et plus

Durée hypothétique : 15 minutes

Objectif pédagogique : éveil et sensibilisation sur la pollution des océans par l'Homme, rendre compte de la quantité et la diversité des types de pollution impactant les océans / réfléchir en utilisant deux sources d'information (schémas et descriptions), avec plusieurs niveaux de difficulté

Description du matériel :

-Un poster "Les principaux types de pollution des océans" recto verso avec au recto de schémas des différents types de pollution et des cases vides, et au verso la correction

-Un poster "Explications" recto avec des encadrés d'explications correspondants à chaque type de pollution, ces encadrés sont des languettes soulevables sous lesquelles il y a le nom du type de pollution associé

-Étiquettes sur lesquelles sont marqués les types de pollution :

-4 étiquettes violettes (pollution physique)

-9 étiquettes rouges (pollution chimique)

-Une carte règles du jeu recto verso

Rôle du médiateur : Le médiateur doit s'assurer que les participants ont compris qu'il y a deux posters à utiliser en association ou pas, au choix. Il doit leur expliquer que le jeu peut se faire à plusieurs niveaux de difficulté, selon leurs envies et connaissances sur le sujet. Il peut les orienter tout au long de l'activité ou les laisser en autonomie, et peut répondre aux éventuelles questions.

Déroulé de l'animation :

Les étiquettes rouges et violettes sont disposées à côté du poster "Les principaux types de pollution des océans". Les participants doivent les replacer à côté du bon schéma sur ce poster.

Cette animation peut se faire à différents niveaux de difficulté, selon les préférences des participants :

- placer d'abord les étiquettes à côté des schémas en utilisant seulement les schémas, puis regarder la correction au verso (libre aux participants de s'informer davantage sur les différents types de pollution avec le deuxième poster)

- placer d'abord les étiquettes à côté des schémas en utilisant seulement les schémas, puis regarder les descriptions dans les encadrés du deuxième poster en soulevant les languettes pour s'autocorriger, puis vérifier la correction au dos du premier poster
- commencer d'abord par lire les descriptions du poster "Explications" et essayer de les associer avec les étiquettes colorées des différents types de pollution en utilisant seulement les descriptions, puis les associer aux schémas sur le premier poster, et regarder sous les languettes avant ou après cette étape pour vérifier

Notions-clés : pollution, pollution physique (sonore, lumineuse, thermique, nucléaire), pollution chimique (acidification, métaux lourds, hydrocarbures, antifouling, détergents, pesticides, modification de salinité, produits pharmaceutiques), contamination, toxicité, perturbateur endocrinien

- Jeu Mange ton plastique

Nom animation : Mange ton plastique

Nombre de médiateur : 1

type de public cible : tout public

Durée hypothétique : 5 minutes

Objectif pédagogique : Rendre compte de l'impact des pollutions de l'Homme sur lui-même

Description du matériel :

-Bande en bas du poster du jeu "Les principaux types de pollution des océans"

-Encadré en bas du poster "Explications" du jeu "Les principaux types de pollution des océans"

-6 étiquettes présentant des schémas des étapes de l'accumulation des microplastiques dans le réseau trophique

Rôle du médiateur : Le médiateur peut orienter les participants tout au long de l'activité ou les laisser en autonomie, et peut répondre aux éventuelles questions. Il doit s'assurer que les personnes ont compris que des explications supplémentaires sont disponibles sur le deuxième poster "Explications".

Déroulé de l'animation : Les 6 étiquettes des schémas sont disposées dans le désordre à côté du poster. Les participants doivent les replacer dans le bon ordre dans les cases blanches rectangulaires en bas du poster, au niveau du jeu "Mange ton plastique". Le but est de réformer les étapes de l'accumulation des microplastiques dans le réseau trophique marin, afin d'arriver au bout de la chaîne, dans notre assiette. Une fois le jeu terminé, les participants sont invités à lire l'encadré d'explications supplémentaires en bas du poster "Explications" pour en apprendre plus.

Notions-clés : bioaccumulation, réseau trophique, top prédateurs, zooplancton, microplastiques

Bibliographie globale

- Espèces :

Anonyme. 2004. *Acipenser sturio*. in: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Anonyme. 2004. *Alosa alosa*. in: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Anonyme. 2004. *Cottus gobio*. in: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Anonyme. 2004. *Lampetra fluviatilis*. in: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Anonyme. 2004. *Petromyzon marinus*. in: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Anonyme. 2004. *Salmo salar*. in: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Anonyme. 2004. *Zingel asper*. in: Bensettiti, F. & Gaudillat, V. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française.

Béarez, P., Pruvost, P., Feunteun, E., Iglesias, S., Francour, P., Causse, R., De Mazières, J., Tercerie, S. & Bailly, N. 2017. Checklist of the marine fishes from metropolitan France. *Cybium*, 41(4): 351-371.

BEJEAN Mickäel, KUPFER Michel in : DORIS, 30/04/2014 : *Zingel asper* (Linnaeus, 1758), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/216>

COROLLA Jean-Pierre, KUPFER Michel in : DORIS, 21/09/2017 : *Cottus gobio* Linnaeus, 1758, <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/241>

COROLLA Jean-Pierre, KUPFER Michel in : DORIS, 30/04/2014 : *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/242>

COROLLA Jean-Pierre, KUPFER Michel, ZIEMSKI Frédéric in : DORIS, 19/10/2019 : *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/237>

COROLLA Jean-Pierre, ZIEMSKI Frédéric, KUPFER Michel in : DORIS, 10/11/2020 : *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758, <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1321>

COROLLA Jean-Pierre, ZIEMSKI Frédéric, KUPFER Michel in : DORIS, 27/11/2023 : *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/856>

DON Jérémy, TOURENNE Murielle, BARRABES Michel, CHANET Bruno in : DORIS, 09/11/2020 : *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/801>

FEY Laurent, COROLLA Jean-Pierre, MALIET Vincent in : DORIS, 28/07/2023 : *Salmo salar* Linnaeus, 1758, <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/769>

LENGLIN Achille, MENUT Thomas, MODRAK Gaël in : DORIS, 27/03/2025 : *Chelon ramada* (Risso, 1827), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1985>

ROCHEFORT Gaël, COROLLA Jean-Pierre in : DORIS, 04/11/2019 : *Salmo trutta fario* Linnaeus, 1758, <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/388>

SOHIER Sandra, BEAUVERGER Laetitia, COROLLA Jean-Pierre, SABATIÉ Richard in : DORIS, 27/12/2020 : *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1122>

SOHIER Sandra, COROLLA Jean-Pierre, SABATIÉ Richard in : DORIS, 10/11/2020 : *Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758, <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/1635>

TOURENNE Murielle, ANDRÉ Frédéric in : DORIS, 22/03/2025 : *Alosa alosa/fallax* (Linnaeus, 1758)/(Lacepède, 1803), <https://doris.ffessm.fr/ref/specie/4490>

Wikipedia, 21/09/2021, *Osmerus eperlanus*, https://fr.wikipedia.org/wiki/Osmerus_eperlanus

- Pollutions par l'Homme, impacts sur les océans et sur lui-même :

Abbasi, S. et al., "Microplastics in different tissues of fish and prawn from the Musa Estuary, Persian Gulf." *Chemosphere*. 2018, 205, 80-87. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653518307240>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, «L'état des eaux des bassins Rhône Méditerranée et de Corse - 2020», Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 16-juin-2020. [En ligne]. Disponible sur : https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2020-07/20200703-cp-etat_des_eaux-pac_a.pdf. [Consulté le : 24-mai-2025]

Alcock, R.E. et al., "Assessment of organic contaminant fate in wastewater treatment plants I: Selected compounds and physicochemical properties." *Chemosphere*. 1999, 38(10), 2247-2262. [En ligne]. Disponible sur :

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653598004445>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Ansari, T.M., et al., "Ocean Acidification: Heavy Metals in Marine Pollution Perspective - a mini review." Journal of Applied Sciences. 2004, 4(1), 1-20. [En ligne]. Disponible sur : https://www.researchgate.net/profile/Naeem_Narejo/publication/26559269_Heavy_Metals_in_Marine_Pollution_PerspectiveAAAA_Mini_Review/links/5d0349834585157d15a95b6a/Heavy-Metals-in-Marine-Pollution-PerspectiveAAAA-Mini-Review.pdf. [Consulté le : 24-mai-2025]

C. Doney, S. et al., "Ocean Acidification: The Other CO2 Problem." Annual Review of Marine Science. 2009, 1, 169-192. [En ligne]. Disponible sur : <https://doi.org/10.1146/annurev.marine.010908.163834>. [Consulté le : 24-mai-2025]

C. Votier, S. et al., "The use of plastic debris as nesting material by a colonial seabird and associated entanglement mortality." Marine Pollution Bulletin. 2011, 62(1), 168-172. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X10004832>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Chen, X. et al., "Mitigating phosphorus pollution from detergents in the surface waters of China." Science of the Total Environment. 2022, 804, 150125. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721052001>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Davies, T. et al., "The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution. Frontiers in ecology and the environment". 2014, 12(6), 347-355. [En ligne]. Disponible sur : <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1890/130281>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Del-Pilar-Ruso, Y. et al., "Benthic community recovery from brine impact after the implementation of mitigation measures". Water Research. 2015, 70, 325-336. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004313541400815X>. [Consulté le : 24-mai-2025]

E. Bourgois, «L'eutrophisation, une problématique importante en mer Baltique», Fondation Tara océan. [En ligne]. Disponible sur : <https://fondationtaraocean.org/actualite-scientifique/eutrophisation-mer-baltique/#:~:text=C'est%20le%20ph%C3%A9nom%C3%A8ne%20d,issus%20de%20l'activit%C3%A9%20humaine>. [Consulté le : 24-mai-2025]

F. Schneider, H. Glotin, "Le bruit en mer : Développement des activités maritimes et protection de la faune marine". Quae, 2015, [En ligne]. Disponible sur : https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=g_5iEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA32&dq=peng+et+al+2015+pollution+sonore&ots=lmMZ3Cp2b8&sig=dGe-u5UuLicyXgPHiGHNQ9UKh9l&redir_esc=y#v=onepage&q=peng%20et%20al%202015%20pollution%20sonore&f=false. [Consulté le : 24-mai-2025]

Fernández-Torquemada, Y., Sánchez-Lizaso, J.L., "Responses of two Mediterranean seagrasses to experimental changes in salinity". *Hydrobiologia*. 2011, 669, 21-33. [En ligne]. Disponible sur : <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-011-0644-1>. [Consulté le : 24-mai-2025]

G. Bhartendu, S. Vikas Kumar, "Contemporary Global Issues and Challenges". Sunrise Publisher Jaipur, 2021, [En ligne]. Disponible sur : https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=APA5EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA231&dq=detergent+pollution+in+ocean&ots=DqVNrvw4oO&sig=QuuDYV7jfSYv8V8541jrHeg2rcU&redir_esc=y#v=onepage&q=detergent%20pollution%20in%20ocean&f=false. [Consulté le : 24-mai-2025]

Gouze, E. et al., "Qualité de l'eau de la Durance à St Chamas - Les apports en nutriments et en matières en suspension de la centrale hydro-électrique à l'étang de Berre". *La Houille Blanche*. 2014, 3, 64-76. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/abs/2014/03/lhb2014030/lhb2014030.html>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Guo, W. et al., "Long-Term Petroleum Hydrocarbons Pollution after a Coastal Oil Spill." *Journal of Marine Science and Engineering*. 2022, 10(10), 1380. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2077-1312/10/10/1380>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Heimbürger, L.E. et al., "Methyl mercury distributions in relation to the presence of nano- and picophytoplankton in an oceanic water column (Ligurian Sea, North-western Mediterranean)." *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 2010, 74(19), 5549-5559. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016703710003893>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Kühn, S., Bravo Rebolledo, E.L., van Franeker, J.A. (2015). "Deleterious Effects of Litter on Marine Life". In: Bergmann, M., Gutow, L., Klages, M. (eds) *Marine Anthropogenic Litter*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_4

L. Lavers, J., L. Bond, A., "Exceptional and rapid accumulation of anthropogenic debris on one of the world's most remote and pristine islands." *Sustainability Science*. 2017, 114 (23), 6052-6055. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1619818114>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Lykkebo Petersen, K. et al., "Impact of brine and antiscalants on reef-building corals in the Gulf of Aqaba – Potential effects from desalination plants". *Water Research*. 2018, 144, 183-191. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135418305414>. [Consulté le : 24-mai-2025]

National Geographic, «Plus de 86 % des océans seraient impactés par l'activité humaine», National Geographic, avril 2025. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.nationalgeographic.fr/environnement/plus-de-86-des-océans-seraient-impactes-par-lactivite-humaine>. [Consulté le : 24-mai-2025]

O. Thibault, «Les impacts de la pollution de l'eau», Eau France. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.eaufrance.fr/les-impacts-de-la-pollution-de-leau#:~:text=Elles%20conduisent%20%C3%A0%20des%20mortalit%C3%A9s,maladies%20ou%20des%20perturbations%20endocriniennees>. [Consulté le : 24-mai-2025]

O. Thibault, «Les pressions humaines sur les milieux marins et littoraux», Nature France, 23-nov-2022. [En ligne]. Disponible sur : <https://naturefrance.fr/les-pressions-humaines-sur-les-milieux-marins-et-littoraux>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Océanopolis Brest, «Les origines de la pollution marine», Océanopolis Brest. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.oceanopolis.com/pollution-marine/>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Office Française de la Biodiversité, «Antifouling, des alternatives en développement», Office Français de la Biodiversité.[En ligne]. Disponible sur : <https://professionnels.ofb.fr/fr/econaviguer-antifouling>. [Consulté le : 30-mai-2025]

P. Boissery, H. Thébault, «Pressions et impacts Méditerranée occidentale», juin-2012. [En ligne]. Disponible sur : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00331/44237/81036.pdf>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Peng, C. et al., "Noise in the Sea and Its Impacts on Marine Organisms". Int. J. Environ. Res. Public Health. 2015, 12(10), 12304-12323. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/1660-4601/12/10/12304>. [Consulté le : 24-mai-2025]

R. Zettler, E. et al., "Life in the "Plastisphere": Microbial Communities on Plastic Marine Debris." Environmental Science and Technology. 2013, 47(13). [En ligne]. Disponible sur : <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es401288x>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Soares, D. et al., "Glyphosate Use, Toxicity and Occurrence in Food". Foods. 2021, 10(11), 2785. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/11/2785>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Thanomsit, C. et al., Glyphosate (Roundup): "Fate in Aquatic Environment, Adverse Effect and Toxicity Assessment in Aquatic organisms". Science and Technology. 2020, 28(1). [En ligne]. Disponible sur : <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/ahstr/article/view/1523>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Thiagarajan, C., Devarajan, Y., "The urgent challenge of ocean pollution: Impacts on marine biodiversity and human health". Regional Studies in Marine Science. 2025, 81, 103995. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352485524006285>. [Consulté le : 24-mai-2025]

- **Mégots :**

Association MerTerre, “Tous nos projets”, 04-juin-2024. [En ligne]. Disponible sur : <https://mer-terre.org/tous-nos-projets/>. [Consulté le : 25-avr-2025]

Cleanwalk, “VRAI ou FAUX : un mégot pollue 500 litres d'eau”, 12-août-2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cleanwalk.org/articles/vrai-ou-faux-un-megot-pollue-500-litres-d-eau>. [Consulté le : 25-avr-2025]

GRAND MASSIF, “Les déchets sauvages en montagne”, 2025. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.grand-massif.com/dechets-sauvages/#>. [Consulté le : 25-avr-2025]

Megot.com, “Le mégot, premier pollueur des océans”, 09-juin-2024. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.megot.com/le-megot-premier-pollueur-des-oceans/>. [Consulté le : 25-avr-2025]

Recyclop, “Recyclop transforme les mégots en énergie avec l'usine Spur Environnement”, *YouTube*, 09-juil-2020, <https://www.youtube.com/watch?v=JdR5pAQZ3ok>.

Recyclop, “Orienter nos fumeurs... et sans contraintes !”, 11-mars-2025. [En ligne]. Disponible sur : <https://recyclop.org/>. [Consulté le : 25-avr-2025]

Sarpi Veolia, “Leader européen du traitement et de la valorisation des déchets dangereux et des sites pollués”, 2025. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sarpi.veolia.com/fr/leader-europeen-du-traitement-valorisation-dechets-dangereux-sites-pollues>. [Consulté le : 25-avr-2025]

Zero-dechet-sauvage, “Actualités”, 2025. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.zero-dechet-sauvage.org/articles>. [Consulté le : 25-avr-2025]

- **Médicaments :**

Colette-Bregand, M., *et al.*, “Contamination des milieux aquatiques par les substances pharmaceutiques et cosmétiques - État des lieux et perspectives”, 2009. [En ligne]. Disponible sur : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00066/17773/15295.pdf>. [Consulté le : 25-avr-2025]

Gaiapresse, “Pilule contraceptive, quel impact sur les poissons ?”, 12-avr-2017. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.gaiapresse.ca/2017/04/pilule-contraceptive-quel-impact-sur-les-poissons/>. [Consulté le : 25-avr-2025]

- Microplastiques :

Alava, J.J., et al., "Ecological Impacts of Marine Plastic Pollution, Microplastics' Foodweb Bioaccumulation Modelling and Global Ocean Footprint: Insights into the Problems, the Management Implications and Coastal Communities Inequities. The Nippon Foundation-Ocean Litter Project (2019-2023)." University of British Columbia - Vancouver. 2023. [En ligne]. Disponible sur :

https://www.researchgate.net/publication/371040210_Ecological_Impacts_of_Marine_Plastic_Pollution_Microplastics'_Foodweb_Bioaccumulation_Modelling_and_Global_Ocean_Footprint_Insights_into_the_Problems_the_Management_Implications_and_Coastal_Communities.

[Consulté le : 24-mai-2025]

D. Cox, K., et al., "Correction to Human Consumption of Microplastics." Environmental Science and Technology. 2020, 54(17). [En ligne]. Disponible sur :

<https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.est.0c04032>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Danopoulos, E., et al., "Microplastic Contamination of Seafood Intended for Human Consumption: A Systematic Review and Meta-Analysis." Environmental Health Perspectives. 2020, 128(12), 126002. [En ligne]. Disponible sur :

<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/EHP7171>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Oceanopolis, "Les origines de la pollution marine", 2025. [En ligne]. Disponible sur :

<https://www.oceanopolis.com/pollution-marine/>. [Consulté le : 25-avr-2025]

Song, S., "The Impact of Microplastic Bioaccumulation on Marine Ecosystems." Theoretical and Natural Science. 2024, 71(1), 78-83. [En ligne]. Disponible sur :

https://www.researchgate.net/publication/387452044_The_Impact_of_Microplastic_Bioaccumulation_on_Marine_Ecosystems. [Consulté le : 24-mai-2025]

Villalpando-Vizcaino, R., Larsen, D., "Microplastics: The Hidden Invader of Our Environment, in 8th Annual West TN Water Resources Symposium, 2025." [En ligne]. Disponible sur :

https://www.researchgate.net/publication/389279174_Microplastics_The_Hidden_Invader_of_Our_Environment. [Consulté le : 24-mai-2025]

- Notions clés :

Aquaportail (31/10/2025). Zonation - Définition.

<https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/505/zonation>

Barrage. (2025, 30 mai). Wikipédia. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Barrage>

Bassin versant. (2025, 30 mai). Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Bassin_versant

David Ascher, «Dictionnaire environnement», Actu Environnement, 8-juin-2016. [En ligne]. Disponible sur :

https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/hydrocarbure.php4. [Consulté le : 30-mai-2025]

De Pierrepont, A., Teyssier, E., Brin, A., "Réseau Trophique". INRAE, Dictionnaire d'Agroécologie. 2018, 10.17180. [En ligne]. Disponible sur : <https://hal.inrae.fr/hal-03726535v1/document>. [Consulté le : 30-mai-2025]

Eaufrance. (s.d.) Glossaire - Bassin hydrographique. <https://www.eaufrance.fr/glossaire/bassin-hydrographique>

Emmanuel Trizac, «Ressources de géographie pour les enseignants», Géo confluentes, nov-2023. [En ligne]. Disponible sur : <https://geoconfluentes.ens-lyon.fr/glossaire/grand-predateur>. [Consulté le : 30-mai-2025]

G. Bhartendu, S. Vikas Kumar, "Contemporary Global Issues and Challenges". Sunrise Publisher Jaipur, 2021, [En ligne]. Disponible sur : https://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=APA5EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA231&dq=detergent+pollution+in+ocean&ots=DqVNrvw4oO&sig=QuuDYV7jfSYv8V8541jrHeg2rcU&redir_esc=y#v=onepage&q=detergent%20pollution%20in%20ocean&f=false. [Consulté le : 24-mai-2025]

Jérémy Bornerand, «Les métaux lourds - la synthèse de l'ASEF», Association Santé Environnement France. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.asef-asso.fr/production/les-metaux-lourds-la-synthese-de-lasef/>. [Consulté le : 30-mai-2025]

Nations Unies, «Database of Legislation», Sherloc. [En ligne]. Disponible sur : https://sherloc.unodc.org/cld/en/legislation/bfa/loi_no._2394adp_portant_code_de_la_sante_publique/livre_iv_-_titre_i/article_208-213/article_208-213.html?#:~:text=%E2%80%94%20O%20entend%20par%20produit%20pharmaceutique.est%20fix%C3%A9%20par%20voie%20r%C3%A9glementaire. [Consulté le : 30-mai-2025]

Océanopolis Brest, «Les origines de la pollution marine», Océanopolis Brest. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.oceanopolis.com/pollution-marine/>. [Consulté le : 24-mai-2025]

Office Française de la Biodiversité, «Antifouling, des alternatives en développement», Office Français de la Biodiversité.[En ligne]. Disponible sur : <https://professionnels.ofb.fr/fr/econaviguer-antifouling>. [Consulté le : 30-mai-2025]

Préfet de Vaucluse. (s.d.) Pesticides et produits phytosanitaires. <https://www.vaucluse.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Transition-ecologique-et-prevention-des-risques/Eau-et-milieux-aquatiques/Qualite-des-eaux-Pollution-Eaux-pluviales-et-assainissement-des-eaux-usees/Nitrates-Pesticides-et-produits-phytosanitaires/Pesticides-et-produits-phytosanitaires#:~:text=Les%20produits%20phytosanitaires%2C%20officiellement%20appel%C3%A9s,les%20insectes%2C%20limaces%2C%20etc>.

Retenue collinaire. (2025, 30 mai). Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Retenue_collinaire