

LES NOTIONS au fil DE L'EXPOSITION VOYAGE EN HAUTE MER

Espaces de l'exposition « VOYAGE EN HAUTE MER »	Liens avec d'autres espaces de l'exposition	Références aux CAPS et aux mots clés
1. Océan puissant -> L'île de Malpelo, une aire marine protégée. -> Chiffres clefs sur la puissance de l'océan (courants, marées...). -> Topographie sous-marine. Passage de la grande vague pour aller en Haute Mer...	VOYAGE EN HAUTE MER 7. La grande Faille : la fresque sur la Haute Mer 10. Le monde des Abysses : le relief sous-marin et l'activité volcanique dans les dossiers de la borne tactile 11. Des Abysses à la pleine eau : Sandra Bessudo, ambassadrice de l'océan, et l'île de Malpelo et la fondation Malpelo DES RIVAGES ET DES HOMMES 2. Histoire d'Iles : la notion d'île et les espèces endémiques 5. Voyages en Mer du Nord : l'origine des marées 6. Le bassin Californien : les courants marins et les gyres océaniques Entre les espaces 14 et 15 consacrés aux lions de mer : les aires marines protégées 21. DANS L'ŒIL DU CLIMAT : Océan Atmosphère : une gigantesque machine thermique naturelle	 Climat, courant, cycle de l'eau, énergie 
2. Océan vivant -> Le krill et son importance, à la base des chaînes alimentaires en Antarctique, affecté par le changement climatique et la pêche industrielle. -> Diversité du plancton (jeu « le mandala du plancton »). -> Aquarium à double flux présentant les orties de mer du Japon : les méduses suivent le courant et font bien partie du plancton ! Espèces profitant du changement climatique : vers un océan de gélatineux ?	DES RIVAGES ET DES HOMMES 1. L'océan Mondial : le plancton et les aquariums de méduses 2. Histoire d'Iles : îles sentinelles, impacts du changement climatique et montée des eaux 6. Le bassin Californien : les upwellings Espace Mr-Goodfish (au niveau de l'espace 19 Bistrot Côté Plage) : la consommation responsable 20. La forêt immergée : l'impact du changement climatique sur le déterminisme sexuel des œufs de reptiles (caïman) / menace sur l'arowana ... 21. DANS L'ŒIL DU CLIMAT : le plancton et les biocapteurs, le changement climatique et l'invasion des méduses	 Climat   Biodiversité, classification, reproduction, réseau alimentaire  Développement durable, gestion des ressources marines 

3. Le royaume des requins -> Chiffres clef sur les requins (surpêche et shark finning : 100 millions de requins tués chaque année – populations en voie d’extinction – à relativiser avec le nombre d’attaques mortelles : qui doit avoir le plus peur de l’autre ? – une nouvelle forme de tourisme : l’écotourisme...). -> Réseau trophique : le requin au sommet des chaînes alimentaires et son rôle fondamental dans le maintien de l’équilibre des écosystèmes. -> Galerie de portraits sur des espèces de requins emblématiques. -> Reproduction d’une mâchoire de Mégalodon : les requins peuplent les mers depuis des centaines de millions d’années et ont su s’adapter et survivre à des crises biologiques majeures... Vont-ils survivre à la 6^{ème} grande crise biologique liée aux activités humaines ? -> Cultures humaines : l’importance du requin dans les croyances de populations humaines.	LES REQUINS DANS NAUSICAA DES RIVAGES ET DES HOMMES 2. Histoire d’Îles (requin chabot ocellé) / 5. Voyages en Mer du Nord (petite roussette) / 6. Le bassin Californien (requins léopard / dormeur cornu / émissole tachetée) / 10. Le récif / 11. Observatoires sous-marins (requin zèbre / requins taureau et nourrice) / 17. Le bassin tactile (petite roussette) VOYAGE EN HAUTE MER 11. Des abysses à la pleine eau : le suivi des requins avec les télémétries acoustique et satellitaire 12. Le grand spectacle de l’Océan : une espèce menacée par l’Homme, le requin gris	 Adaptation, biodiversité, réseau alimentaire  Citoyenneté, développement durable, gestion des ressources marines  Climat, pollution  Adaptation, biodiversité, classification, reproduction, réseau alimentaire  Consommation responsable, développement durable, gestion des ressources marines
4. Plongée en Haute Mer - > Film du « sardine run » : évènement qui a lieu au large de l’Afrique du Sud quand des milliards de pilchards de Californie se rassemblent entre mai et juillet pour frayer et migrent ensuite vers le nord le long de la côte est de l’Afrique du Sud. Leur nombre impressionnant crée une frénésie alimentaire par des otaries, des requins, des dauphins, des orques et des fous du Cap. Beaucoup d’espèces ont un cycle de vie comprenant une phase larvaire pélagique. Ces larves, qui font alors partie du plancton, sont transportées par les courants des lieux où elles sont nées vers les lieux où elles s’installent pendant leur vie adulte. Les récifs artificiels peuvent alors constituer un support providentiel où se fixer. <i>L’adjectif « pélagique » définit le mode de vie des animaux marins occupant la colonne d’eau et vivant principalement loin du fond.</i> -> Aquariums : - installation des micro-organismes et des larves sur des structures artificielles, observation des coraux	VOYAGE EN HAUTE MER Malpelo : lieu isolé en Haute Mer, lieu de rassemblement important de faune dont des espèces migratrices > préservation nécessaire 2. Océan vivant : le mandala du plancton 7. La grande Faille : la fresque sur la Haute Mer 8. Sous l’Océan et 12. Le grand spectacle de l’Océan : observation des bancs de poissons DES RIVAGES ET DES HOMMES 1. L’océan Mondial : le plancton 3. Le Diamant : d’autres grands voyageurs comme le maigre 7. Mer des Hommes : l’exploitation par les hommes de l’Océan Mondial 11. « L’aquarium des requins » et « Observatoires sous-marins » : des espèces migratrices (les requins-taureaux, la tortue caouanne et les carangues) Entre les espaces 14 et 15 consacrés aux lions de mer : les aires marines protégées 18. En mer à bord de la Thalassa : une campagne océanographique en Manche / Mer du Nord Espace Mr-Goodfish (au niveau de l’espace 19 Bistrot Côté Plage) : la consommation responsable 21. DANS L’ŒIL DU CLIMAT « La Plage des manchots » : la surexploitation de certains poissons pélagiques combinée au changement climatique menace les manchots du Cap.	 Climat, pollution  Adaptation, biodiversité, classification, reproduction, réseau alimentaire  Consommation responsable, développement durable, gestion des ressources marines

- observation aisée d'une relation de mutualisme entre les murènes léopard et javanaise avec une crevette nettoyeuse <i>Lysmata</i>.	<u>LES CORAUX DANS NAUSICAA</u> Nausicaà est le plus grand centre européen d'élevage de coraux. Vous pourrez aussi les observer dans les espaces suivants : DES RIVAGES ET DES HOMMES 2. Histoire d'Iles : les insulaires ont la parole et l'importance de conserver des récifs en bonne santé 4. Escales en Méditerranée : le corail rouge 10. Le récif / 11. Observatoires sous-marins / 12. La jungle de Corail : biodiversité des écosystèmes marins / le programme « Reefscapers », programme de réimplantation des barrières de corail 21. DANS L'ŒIL DU CLIMAT : les remparts de coraux, le blanchissement des coraux, Nausicaà au secours des coraux <i>QUELQUES ASSOCIATIONS (MUTUALISME / SYMBIOSE) DANS NAUSICAA : VOIR 5. L'OCEAN LA NUIT)</i>	
5. L'Océan la nuit - >La bioluminescence : un phénomène très répandu dans les océans (pour la communication intraspécifique – l'attraction de proies – le camouflage – l'éloignement des prédateurs...) - >Aquarium avec des poissons lanternes qui, la nuit venue, sortent de leur cachette et remontent vers la surface pour se nourrir du zooplancton qu'ils illuminent dans le faisceau de lumière bleue produite par d'énormes « photophores » sous-orbitaires hébergeant des bactéries symbiotiques bioluminescentes.	<u>VOYAGE EN HAUTE MER</u> 10. Le monde des Abysses : lumière dans les abysses DES RIVAGES ET DES HOMMES 12. La jungle de Corail : une autre forme d'émission lumineuse, la fluorescence des coraux <u>QUELQUES ASSOCIATIONS (MUTUALISME / SYMBIOSE) DANS NAUSICAA</u> Murène et crevette <i>Lysmata</i> / poisson clown et anémone / poissons et labre nettoyeur / crevette pistolet et son gobie dans leur terrier / bactéries bioluminescentes et poisson lanterne / zooxanthelles et corail	 Adaptation, biodiversité, réseau alimentaire CAP Océan vivant
6. Les voyageurs du Grand Large -> Les clics des dauphins et cachalots (perçus par écholocation, utilisés pour se repérer dans les eaux noires des abysses et communiquer). Le trafic maritime va doubler d'ici 2025, ce qui va engendrer de fortes perturbations acoustiques pour ces animaux (échouages...) -> Leurs adaptations à la vie aquatique et sous forte pression (en particulier pour les cachalots). -> Le « cylindre des cachalots » : film tourné à l'Ile Maurice en janvier 2017	<u>VOYAGE EN HAUTE MER</u> 10. Le monde des Abysses : les carcasses des cétacés à la base de chaînes alimentaires / le combat entre cachalot et calamar géant DES RIVAGES ET DES HOMMES 3. Le diamant et des espèces migratrices (le maigre) 14. Le Tunnel des lions de mer, 15. Réserve des lions de mer et 16. Les Pinnipèdes : d'autres mammifères marins (otarie – phoque veau marin – phoque gris) La Coordination Mammologique du Nord de la France : une association au service des mammifères sauvages de la région	 Adaptation, biodiversité, reproduction CAP Océan vivant  Gestion des ressources marines CAP Culture Océan

7. La grande Faille -> Ouverture « en faille » sur le grand bassin avec un espace assis suffisant pour regrouper tous les élèves d'une classe. -> Observation de petits poissons pélagiques (harengules, chinchards, mussels panaches, maquereaux...) -> Aquarium présentant une bouteille Niskin de l'Ifremer : dispositif utilisé en océanographie pour prélever de l'eau à différentes profondeurs et l'analyser ensuite (plancton, paramètres physico-chimiques...) -> La fresque sur la Haute Mer et la nécessité d'instaurer une gouvernance internationale.	VOYAGE EN HAUTE MER 1. Océan vivant : le mandala du plancton 4. Plongée en Haute Mer : les dossiers téléchargeables de la borne pédagogique sur le domaine pélagique 8. Sous l'Océan et 12. Le grand spectacle de l'Océan : observation des bancs de poissons DES RIVAGES ET DES HOMMES Entre les espaces 14 et 15 consacrés aux lions de mer, les aires marines protégées 18. En mer à bord de la Thalassa : une campagne océanographique en Manche / Mer du Nord	 Citoyenneté, développement durable, gestion des ressources marines
8. Sous l'Océan -> Tunnel incurvé de 18 m de long : ce tunnel immersif vous permet de vous retrouver aux abords de l'île de Malpelo, et de vous balader parmi les créatures sous-marines.	VOYAGE EN HAUTE MER 12. Le grand spectacle de l'Océan	 Biodiversité
9. La grotte sous-marine -> Espace enfant, les mythes et légendes. -> Reconstitution des grottes existant autour de Malpelo, avec des ouvertures sur le grand bassin.		
10. Le monde des Abysses Dans les abysses, il fait froid, noir et il fait faim ! (Théodore Monod) -> Bioluminescence très présente. -> Adaptation aux hautes pressions (d'où l'utilisation des vidéos car il est impossible d'avoir les animaux des abysses présentés dans les aquariums). -> Vie sans lumière ! Ecosystèmes très particuliers, dépendants de la « neige organique » tombant de la surface, des carcasses de baleines (film « Squelette du fond des mers ») ou de la chimiosynthèse (fumeurs noirs). -> Reproduction du sous-marin « le Nautil » de l'Ifremer et borne tactile présentant les découvertes de l'Alvin en 1977 (la vie autour des cheminées hydrothermales grâce à la chimiosynthèse). -> Les ressources en minerais.	VOYAGE EN HAUTE MER 2. Océan vivant : le dossier pédagogique de la borne tactile « Le phytoplancton, régulateur du climat » sur le stockage du carbone dans les eaux profondes, l'acidification des océans 4. Plongée en Haute Mer : le dossier pédagogique de la borne tactile « Un univers vaste et profond » 5. L'Océan la nuit : l'aquarium des poissons lanternes bioluminescents 7. La grande Faille : la gestion de la zone (sol et sous-sol de l'Océan) sur la fresque sur la Haute Mer 13. Le forum des Hautes Mers : → les panneaux « Sea Orbiter, sentinelle des océans » projet de station marine océanographique dérivante et sur l'exploration, de l'homme au robot → les bornes de consultation sous forme de jeux interactifs sur la biodiversité, l'énergie et la gouvernance	 Climat, énergie, pollution  Adaptation, biodiversité, réseau alimentaire  Développement durable, gestion des ressources marines

-> Un univers fragile menacé par le changement climatique, l'acidification des eaux, la pollution, l'exploitation des espèces et l'exploitation minière.	<i>LES FORUMS DANS NAUSICAA VOIR 13. LE FORUM DES HAUTES MERS</i> DES RIVAGES ET DES HOMMES 7. Mer des hommes : photographie d'un des premiers scaphandres, cartographie des zones océaniques, extraction du gaz et du pétrole du sous-sol marin 21. DANS L'ŒIL DU CLIMAT Les rôles d'absorption de chaleur / CO₂ et de stockage du CO₂ par l'océan, le réchauffement et l'acidification des océans	
11. Des Abysses à la pleine eau ->Malpelo, une île à 500 km des côtes colombiennes, à la croisée de plusieurs courants marins, oasis pour de nombreuses espèces migratrices. -> Zone d'exposition sur Sandra Bessudo, biologiste et plongeuse franco-colombienne ayant créé la fondation Malpelo. Malpelo, aire marine protégée, est inscrite au patrimoine naturel de l'Humanité depuis 2006. ->Informations sur le réseau scientifique Migramar qui étudie la migration des requins (dont le requin marteau victime de pêche illégale) : nécessité d'une coordination des actions de protection entre les Etats.	VOYAGE EN HAUTE MER 1. Océan puissant : les courants marins 3. Le royaume des requins : le panneau et le dossier « Indispensables requins » de la borne pédagogique tactile 7. La grande Faille : la fresque sur la Haute Mer 10. Le monde des Abysses : un milieu mystérieux qui recèle bien des trésors 12. Le grand spectacle de l'Océan, inspiré de l'île de Malpelo DES RIVAGES ET DES HOMMES Entre les espaces 14 et 15 consacrés aux lions de mer : les aires marines protégées <i>LES REQUINS DANS NAUSICAA : VOIR 3. LE ROYAUME DES REQUINS</i>	 Biodiversité, reproduction, réseau alimentaire   Consommation responsable, développement durable, gestion des ressources marines
12. Le grand spectacle de l'Océan <i>Deux animations gratuites proposées à la grande baie : nourrissage de la raie Manta et Malpelo en plongée. Voir planning avant visite. https://www.nausicaa.fr/animations/</i> -> Grande baie de 20 m sur 5 m en méthacrylate (38 cm d'épaisseur), pesant 54 tonnes et résistant à une pression exercée par l'eau sur la paroi de 500 tonnes. -> Observation des animaux emblématiques : les raies (mante géante / mante diable / aigle de mer léopard / aigle commun / raie guitare fousseuse / pastenague violette / pastenague géante à taches noires), les requins gris et autres poissons (platax, mussos panaches, carangues, harengules, maquereaux, harengs, chinchards...).	VOYAGE EN HAUTE MER 3. Le royaume des requins : le panneau « indispensables requins » et le dossier de la borne pédagogique « Requins en danger » 4. Plongée en Haute Mer : les dossiers téléchargeables de la borne pédagogique sur le domaine pélagique « un univers vaste et profond » et « habitants du large » 7. La grande Faille : la fresque sur la Haute Mer 11. Des abysses à la pleine eau : le site de Malpelo et le suivi des requins 15. Naissance et vie du grand bassin : vue panoramique sur le plan d'eau, échantillon de méthacrylate, vidéos « L'histoire du bassin » et « Paroles de soigneurs » DES RIVAGES ET DES HOMMES 10. Le récif : les différentes espèces du lagon tropical 11. L'aquarium des requins. Observatoires sous-marins : les espèces de mer ouverte et du lagon	 Biodiversité, classification, reproduction, réseau alimentaire   Consommation responsable, gestion des ressources marines, métiers

	<u>D'AUTRES ESPECES DE RAIE DANS NAUSICAA</u> 4. Escales en Méditerranée : la raie brunette 5. Voyages en Mer du Nord : la raie bouclée 17. Le bassin tactile : la raie douce et la raie bouclée 20. La forêt immergée : la raie motoro <i>LES REQUINS DANS NAUSICAA : VOIR 3. LE ROYAUME DES REQUINS</i>	
13. Le forum des Hautes Mers Installé dans la station futuriste « Sea Orbiter », Thomas Pesquet vous invite à donner votre avis sur des tablettes tactiles sur des thèmes liés à la Haute Mer (biodiversité, énergies de la mer, gouvernance). Sea Orbiter est un projet de station océanologique du futur imaginé par Jacques Rougerie (architecte du bâtiment de Nausicaa).	LES FORUMS DANS NAUSICAA Ce sont des espaces d'animation et d'interactivité. <i>Voir planning avant visite.</i> https://www.nausicaa.fr/animations/ <u>DES RIVAGES ET DES HOMMES</u> 13. Forum des Rivages et des Hommes <u>VOYAGE EN HAUTE MER</u> 13. Le forum des Hautes Mers <u>HALL</u> Le Forum de la Blue Society <u>VOYAGE EN HAUTE MER</u> 2. Océan vivant : le dossier téléchargeable de la borne pédagogique « Phytoplancton, régulateur du climat » 3. Le royaume des requins : le dossier téléchargeable de la borne pédagogique « Requins en danger » 4. Plongée en Haute Mer : les dossiers téléchargeables de la borne pédagogique sur le domaine pélagique « Un univers vaste et profond » et « Richesses vivantes de la Haute Mer » 6. Les voyageurs du Grand Large : le dossier téléchargeable de la borne pédagogique cétacés « De nouvelles menaces pour les baleines » 7. La grande Faille : la fresque sur la Haute Mer 10. Le monde des Abysses : le dossier téléchargeable de la borne pédagogique « Abysses, un rôle essentiel pour la planète » <u>DES RIVAGES ET DES HOMMES</u> Entre les espaces 14 et 15 consacrés aux lions de mer : les aires marines protégées	 Energie, pollution  Biodiversité  Citoyenneté, développement durable, gestion des ressources marines 
14. Remontée à la surface Remontée des fonds marins vers la surface en suivant le film diffusé dans le fond de la capsule. C'est la fin de la plongée dans les Hautes Mers.		

15. Naissance et vie du grand bassin -> Vue du dessus du grand bassin avec une « table d'orientation ». -> Maquette holographique du bâtiment et de ses extensions. -> Films en boucle sur l'histoire du bassin, le travail des soigneurs et des aquariologistes. -> Echantillon de la paroi en méthacrylate.	<u>VOYAGE EN HAUTE MER</u> 8. Sous l'Océan et 12. Le grand spectacle de l'Océan : le tunnel et la baie en méthacrylate La visite des coulisses de Nausicaà : nourrissage des animaux, découverte des installations techniques et des réserves aquariologiques, le cycle de l'azote (ammonification, nitrification et dénitratation). https://youtu.be/oKEHFyXtMI4	 Métiers CAP Culture Océan
--	--	--

Réalisé par les enseignants missionnés de NAUSICAA, octobre 2020