



# COMPTE RENDU INTÉGRAL

Jeudi 16 septembre 2021 - **EN LIGNE**

ATELIER « ENVIRONNEMENT » ½ - 17H30-20H - 90 PARTICIPANTS

## La Méditerranée, un milieu très fragile ?

### Commission particulière du débat public (CPDP)

**M. Arthur LAUNEAU**

Membre

**M. Mathias BOURRISSOUX**

Membre

**Mme Sophie BERTRAN  
DE BALANDA**

Membre

### Intervenants

**Mme Sandrine VAZ**

Ifremer

**Mme Ludivine MARTINEZ**

Cohabys, Université de La  
Rochelle

**M. Philippe KERHERVÉ**

CEFREM Université Perpignan  
Via Domitia

**M. Joël GUIOT CEREGE**

(Aix – Marseille Université)

**M. Hervé MAGNIN**

PNM du Golfe du Lion/Office  
Français de la Biodiversité

**M. Jean JALBERT**

Comité français de l'UICN

**M. Serge BERNÉ**

CEFREM Université Perpignan  
Via Domitia

**M. Pierre-Yves HARDY**

WWF France

**M. Jocelyn CHAMPAGNON**

La Tour du Valat

### ... M. Arthur LAUNEAU, Membre de la CPDP

Toute l'équipe du débat EOS, éoliennes flottantes en Méditerranée, vous souhaite la bienvenue dans cet atelier participatif numérique. Je m'appelle Arthur. Je suis membre de l'équipe du débat EOS. Nous allons ce soir animer cet atelier à trois voix, avec mes collègues Sophie BERTRAN DE BALANDA et Mathias BOURRISSOUX. Nous sommes ensemble jusqu'à 20h ce soir. Nous allons débattre de l'environnement méditerranéen, de son état, et de ses fragilités.

Juste avant que nous vous expliquions le pourquoi de cet atelier, et avant que nous vous présentions son déroulement, je vous propose tout de suite que nous fassions connaissance. Nous allons vous proposer de répondre à deux questions très simples. J'invite la régie à afficher la première. Vous participez en tant que citoyen/citoyenne, pêcheur/pêcheuse professionnel(le), pêcheur/pêcheuse amateur/trice, professionnel(le) du nautisme, plaisancier/plaisancière, membre d'une association locale, acteur/actrice de l'énergie, élu(e), représentant(e) du secteur public, autre. Nous vous invitons à répondre. C'est parti. Nous allons laisser le sondage quelques secondes. Pour répondre, c'est simple. Normalement, la fenêtre s'affiche sur votre écran, et il vous suffit de cocher la réponse. Encore quelques petites secondes pour voter.

Nous affichons les résultats. Ce soir, je vois qu'il y a de nombreux membres d'associations locales ou environnementales. Je vois aussi qu'il y a des citoyennes et des citoyens qui sont venus, 21 % d'entre vous, des représentantes et représentants du secteur public, quelques acteurs et actrices de l'énergie, et enfin, des personnes qui se définissent comme « autres ». Alors, n'hésitez pas à nous dire ce soir, au cours de nos échanges, qui vous êtes, comment vous êtes venus à cet atelier, ce qui vous intéresse. Nous sommes toujours contents de savoir qui participe aux événements du débat.

Je vous propose à présent d'afficher la deuxième question. De quel département venez-vous ? Aude, Pyrénées orientales, Hérault, Gard, Bouches-du-Rhône, Var, ou un autre département. Allez-y. Vous pouvez répondre. Encore quelques petites secondes pour voter.

Je vois que nous sommes nombreuses et nombreux des Bouches-du-Rhône, de l'Hérault également. Les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie sont représentées plutôt à parité. Je vois aussi 30 % de personnes qui viennent d'autres départements. C'est bien. Cela veut dire que nous venons de territoires très différents. C'est une bonne chose. Bienvenue à toutes et tous. Merci beaucoup d'être là. Merci beaucoup d'avoir pris le temps de répondre à ces deux questions.

Nous vous l'avons dit. Ce débat public porte sur un gros projet d'éoliennes en mer Méditerranée. Cela fait deux mois que nous allons à votre rencontre pour vous informer et pour participer, mais peut-être certaines ou certains parmi vous participent-ils pour la première fois au débat. Bienvenue à vous. Je vous propose du coup que nous nous remettions en tête le projet de l'État et RTE – RTE est le gestionnaire des lignes à très haute tension – avec une petite vidéo. Nous nous retrouvons juste après. Allez-y, la régie. Vous pouvez projeter la vidéo de présentation du projet. Merci beaucoup.

[Diffusion de la vidéo de la maîtrise d'ouvrage]

Merci beaucoup. Voilà pour le projet. Voilà pour l'intention des responsables du projet. Le débat public, c'est le moment où tout est sur la table, où la parole est ouverte sur tous les sujets. Nous vous proposons en une minute trente un mode d'emploi du débat. C'est Camille qui vous explique tout.

[Diffusion de la vidéo de présentation du débat]

Comme Camille vous l'a expliqué, la parole est ouverte ce soir dans le débat EOS. Cela fait deux mois que nous avons commencé ce débat public. Plus de 1 000 personnes ont déjà été mobilisées, peut-être parmi vous ce soir. Plus de 1 000 personnes se sont déjà exprimées. Notre rôle, équipe du débat, c'est de faire entendre aux décideurs ce que vous nous dites. Avant de commencer cet atelier, nous voudrions partager avec vous ce que nous avons déjà entendu jusqu'ici au cours du débat. Voici quelques extraits, que nous nous proposons de vous lire.

« En Méditerranée, le marémoteur, c'est compliqué. En mer, il n'y a rien, il faut bien sacrifier quelque chose. » Marc, rencontré à Sète.

« Il est difficile d'avoir un avis avant des retours d'expériences, à la fois sur la productivité, et sur l'impact sur la biodiversité – oiseaux et poissons. N'investissons pas des millions avant d'avoir les retours. Il ne faut pas se précipiter. » Chantal, Martigues – Carro.

« Ce n'est pas contraire à la pêche, c'est bon pour le poisson, pour les espadons, c'est bon pour les pêcheurs, les crabes, les moules. Si on met 2 000 éoliennes, ça va créer un truc de fou de coquilles ! » Akkabar, rencontré à Sète.

« Il faut qu'on prenne des décisions plus vite pour freiner le réchauffement climatique. » Heidi, Martigues – Carro.

« Je pense que c'est la pollution le plus gros problème, vu tout ce qu'on ramasse par jour dans les bateaux. C'est énorme la pollution qu'il y a déjà en Méditerranée ! » Romain, Grau d'Agde.

« Avec ce projet, veut-on industrialiser la nature ? Cela ne vous gêne pas d'imaginer des éoliennes en plein parc marin et zones Natura 2000 ? Quel respect des zones sous protection ? » Laurie, habitante de Leucate.

« Apparemment, c'est nocif pour les animaux. Dans les prairies, quand il y a des éoliennes, les vaches, elles ne font plus de lait. » David, rencontré à Sète.

Merci beaucoup. Comme vous le voyez, le débat est ouvert. Les arguments sont nombreux. Quand nous sommes allés à votre rencontre sur le terrain, certaines et certains d'entre vous ont accepté de nous dire face caméra ce qu'elles ou ils pensaient du projet. Je vous propose que nous écoutions Isabelle, habitante des Saintes-Maries-de-la-Mer, dans les Bouches-du-Rhône.

[Diffusion de la vidéo d'Isabelle]

Merci beaucoup. Vous l'avez vu, Isabelle se pose beaucoup de questions sur l'environnement. Nous avons entendu que vous étiez nombreuses et nombreux à vous en poser également. Nous avons compris que ce sujet était très présent dans le débat. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi d'organiser un cycle de deux ateliers consacrés à ce sujet. Avant même de savoir ce qu'il en serait des impacts positifs ou négatifs des éoliennes, si le projet est réalisé, certaines et certains d'entre vous se demandent ce que nous connaissons aujourd'hui de l'environnement marin, et aussi ce que l'on ne connaît pas. C'est pour cela que nous, équipe du débat, avons décidé de vous proposer ce soir ce premier atelier, pour explorer ensemble le fonctionnement du milieu marin, ses fragilités, ainsi que ses vulnérabilités. « La Méditerranée, un milieu très fragile ? » C'est ce dont nous allons débattre ce soir.

La semaine prochaine, jeudi 23 septembre, nous aborderons les impacts, qu'ils soient positifs ou négatifs, de l'éolien flottant, tels qu'ils peuvent être anticipés. Nous aurons l'occasion de vous en parler une autre fois. Ce sera pour la semaine prochaine.

Je voudrais juste avoir un petit mot également. Nous avons constaté depuis le début de la préparation de ce débat public, depuis maintenant dix mois, que nous avons des difficultés à mobiliser la communauté scientifique et que ce n'était pas forcément simple. Nous voudrions ce soir d'autant plus remercier les personnes qui vont intervenir ce soir. Nous voudrions les remercier d'autant plus d'avoir accepté d'intervenir. Elles ont parfois été sollicitées très tardivement. Nous leur sommes très reconnaissants d'accepter ce soir de nous présenter les connaissances, de partager ce qu'elles savent, et aussi tout simplement de venir débattre.

Je vous propose donc que nous commençons ce premier atelier sur l'environnement méditerranéen. Nous aurons deux temps ce soir, lors de cet atelier. Nous allons tout d'abord nous demander quel est le fonctionnement de la Méditerranée. Nous aurons plusieurs interventions, qui vont nous permettre de comprendre comment fonctionne ce système, quelles sont ses vulnérabilités aujourd'hui. Dans un second temps, nous essaierons de décomposer ce milieu, et de comprendre en fonction de ses différentes entités ce que l'on sait et ce que l'on ne sait pas. Nous ferons le bilan des connaissances disponibles. Nous aurons également différents intervenants qui viendront partager leurs connaissances avec nous. Bien évidemment, chacun de ces deux temps sera ponctué d'échanges, que nous espérons nombreux avec vous ce soir.

Nous concluons vraisemblablement cet atelier aux alentours de 20h. Je vous propose que nous commençons tout de suite la première session de cet atelier : la Méditerranée, comment ça marche ? Mathias, je te laisse la parole.

### ... M. Mathias BOURRISSOUX, Membre de la CPDP

Merci, Arthur. Bonsoir à toutes et à tous. Nous allons donc avoir un premier temps d'1h, pour rebrosser un portrait assez général et transversal de la Méditerranée, le fonctionnement de cet écosystème, d'où le titre « La Méditerranée, comment ça marche ? », avec – sans plus tarder – une présentation d'une quinzaine de minutes que va nous faire Philippe KERHERVÉ. Il travaille au CEFREM, cette unité de recherche du CNRS qui est basée à Perpignan. Sa présentation va nous permettre de comprendre le fonctionnement de la Méditerranée dans son ensemble.

Je vous proposerai peut-être d'inverser l'ordre de présentation qui vient d'être indiqué juste précédemment, pour entendre dans la foulée Joël GUIOT, qui est climatologue. Il fera une petite intervention qui fera écho à celle de Monsieur KERHERVÉ. Au titre de son travail au CEREGE, le Centre européen de Recherche et d'Enseignement en Géosciences de l'Environnement, il pourra prolonger ce premier temps intitulé « Redécouvrir la Méditerranée ».

C'est parti pour 15 minutes, qui seront suivies d'une intervention de Monsieur GUIOT. Nous prendrons les questions plus tard. Monsieur KERHERVÉ, c'est à vous. Je vous cède la parole.

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Bonjour à tous. Merci pour cette invitation. Je suis ravi de participer à ce débat. J'ai donc 15 minutes pour vous présenter de manière très générale les grandes lignes de cette mer Méditerranée, ses grandes caractéristiques et puis les risques soulevés. Je vais essayer de faire une liste, la plus exhaustive possible, de tous les risques sur lesquels se penche également la communauté scientifique.

Nous allons passer à la slide suivante. Il s'agit de la première slide que j'utilise avec mes étudiants, car c'est une présentation très générale. La Méditerranée est une petite mer, qu'on l'appelle aussi souvent un « mini océan », qui fait à peu près 2,5 millions de km<sup>2</sup>, ce qui représente moins de 1 % de la superficie des océans mondiaux. Cela représente donc très peu. Et pourtant, il y a de nombreux scientifiques qui s'y intéressent. C'est un peu de ce paradoxe que je vais vous parler au cours de mon intervention, pour justifier cet intérêt.

Le premier chiffre est donc que nous n'avons même pas 1 % de la surface des océans. Il y a néanmoins 8 ou 9 % de la biodiversité marine qui se retrouve dans cette mer Méditerranée. La mer Méditerranée, c'est aussi 46 000 km de littoral et 21 pays. Il faut également prendre en compte cet aspect géopolitique, avec l'Europe côté nord, l'Afrique au sud et l'Asie côté est. Au niveau des caractéristiques, nous avons une profondeur moyenne beaucoup moindre que celle des océans mondiaux. Nous avons une profondeur trois fois moins importante que celle des océans mondiaux, avec un maximum qui est seulement de 5 000 m, contre 10 000 m dans le Pacifique, et une profondeur moyenne de 1 300 m de fond. Il existe, malgré cette petite taille, une forte hétérogénéité spatiale sur cette Méditerranée. Il est, par conséquent, un peu compliqué pour un scientifique de parler de la Méditerranée de manière globale. Souvent, nous allons distinguer au moins deux bassins. Nous le verrons tout à l'heure. D'un point de vue géologique, mon collègue M. BERNE en parlera plus en détail tout à l'heure. Nous pouvons dire, toutefois, que cette Méditerranée est géologiquement active, puisqu'elle se trouve à l'intersection de deux grandes plaques tectoniques, qui sont l'Eurasie et la plaque africaine. Cela bouge donc pas mal en Méditerranée, même si nous, dans le Golfe du Lion, sommes sur une zone plutôt passive, une zone où nous sommes donc relativement protégés. Il y a néanmoins des préoccupations, notamment par rapport à des tsunamis. Il y a par conséquent toujours des études et des suivis par rapport à cela.

Le bilan hydrologique de la Méditerranée est négatif. Cela signifie qu'il existe globalement plus d'évaporations et de pertes que d'arrivées en eaux douces par les fleuves. Par conséquent, ces pertes sont compensées par des arrivées d'eau de Gibraltar, d'eaux atlantiques. Il y a donc beaucoup moins d'eaux qui sortent par Gibraltar que d'eaux qui rentrent par Gibraltar. Si nous fermions ce seuil de Gibraltar, la Méditerranée s'évaporerait assez rapidement. Nous aurions donc une diminution du niveau marin, une salinisation, etc. Les fleuves ne suffisent donc pas pour compenser ce bilan hydrologique. Il s'agit bien d'une zone relativement aride et sèche. Voilà pour le bilan hydrologique, donc une grande dépendance de ces arrivées atlantiques. Nous avons donc, en surface, une entrée des eaux atlantiques au niveau de Gibraltar et une petite sortie sur le seuil, au niveau du fond de Gibraltar, d'eaux de Méditerranée qui sont beaucoup plus salées.

Au niveau de la circulation de surface, nous avons une circulation globalement soumise à la rotation de la Terre, donc à la force de Coriolis. Cela signifie que cette circulation va d'abord lécher les côtes sud de la Méditerranée, et ensuite faire le tour pour aller en Adriatique, puis en mer de Ligurie, dans

le Golfe du Lion et ressortir. Elle fait donc pratiquement le tour, comme il y a finalement très peu de sorties. Nous avons donc là une circulation qui est très schématisée, car en réalité cette circulation est très complexe. Elle est faite de nombreux méandres, de nombreux tourbillons. Il y a également une évolution des caractéristiques des eaux méditerranéennes au cours de ce transfert d'ouest vers l'est. Les eaux qui rentrent au niveau de Gibraltar sont quand même beaucoup plus chargées, notamment en sels nutritifs, et elles sont aussi moins salées. Au cours de leur transit, elles vont s'épuiser en sels nutritifs. Ces eaux vont donc s'appauvrir, et elles vont également gagner en salinité au cours de leur transit vers la partie est.

Ainsi que nous le voyons sur cette carte, c'est ce qui fait que ce sont deux Méditerranées qui sont différenciées par le bassin oriental, qui est donc à l'est, de couleur plutôt bleue, et le bassin occidental, de couleur dominante verte, la frontière étant le détroit entre la Sicile et la Tunisie. La partie est, c'est une partie que nous appelons oligotrophe. C'est une partie qui est beaucoup plus pauvre que la partie occidentale. Les eaux sont par conséquent plus dépourvues en sels nutritifs, et nous avons surtout beaucoup moins d'apports par les fleuves. Avant le barrage d'Assouan, le premier fleuve Méditerranéen était le Nil, mais depuis les nombreux barrages réalisés, cela change complètement. Nous avons donc beaucoup moins d'apports fluviaux et beaucoup moins d'apports aussi en sels nutritifs par ce grand fleuve qu'est le Nil. Nous avons par conséquent un appauvrissement de ce bassin est. Il existe tout de même des sources plus riches également, et donc une plus forte production primaire. Ici, c'est une carte de production primaire, c'est-à-dire que cela reflète la production d'algues, de microalgues, qui sont à la base de toute la chaîne alimentaire marine. Vous pouvez voir aussi la dépendance de cette production, de cette richesse vis-à-vis des apports fluviaux. Nous le voyons donc via la mer Noire, qui est un cas particulier. Parfois, nous pouvons l'intégrer à la Méditerranée, mais elle a en fait un système et un fonctionnement totalement différents. Nous sommes plutôt dans un bassin de dilution, avec la mer Noire, même si son fonctionnement évolue très rapidement. Nous avons donc la mer Égée nord qui est assez riche en termes de phytoplancton, l'Adriatique également, et bien sûr la mer de Ligurie et le Golfe du Lion, qui sont les zones les plus riches de Méditerranée.

Cette richesse, que nous pouvons appeler « richesse » en termes de biomasse et en termes de productivité, reste tout de même tout à fait relative, car elle n'a rien à voir avec la richesse et la productivité que nous pouvons retrouver sur la zone atlantique. Nous parlons donc de zone mésotrophe, c'est-à-dire une sorte de richesse intermédiaire entre le bleu, qui est une zone très pauvre, oligotrophe, qui se trouve dans le bassin est, et la zone eutrophe, donc assez riche, que vous pouvez trouver notamment au large des côtes bretonnes, par exemple. Nous sommes donc plutôt dans une zone intermédiaire en ce qui concerne le Golfe du Lion. Le principal intérêt du Golfe du Lion est qu'il a également la contribution de nombreux fleuves, à la différence de la partie sud de la Méditerranée, où il y a très peu de fleuves qui vont interférer dans le fonctionnement de la Méditerranée. Par conséquent, nous avons notamment des apports rhodaniens, qui vont traîner des sels nutritifs et des sédiments. Le problème est cependant qu'il y aura également un grand nombre de contaminants qui seront associés à toutes ces particules naturelles, et que nous allons retrouver dans les petits fleuves côtiers qui sont très nombreux en Méditerranée, comme l'Hérault, l'Orb, l'Aude, etc., la Têt à Perpignan également, et qui vont se jeter dans le Golfe du Lion. Il existe donc des centaines de petits fleuves côtiers qui ont une contribution, qui est loin d'être négligeable, sur l'ensemble de la Méditerranée.

Pour ce qui est du Rhône, il est quasiment le plus grand fleuve de Méditerranée. Cette Méditerranée souffre depuis un certain temps des conséquences du réchauffement climatique. C'est indéniable. On considère même qu'il existe deux sites dans le monde qui subissent le plus le réchauffement climatique. Il s'agit de la zone arctique et de la zone méditerranéenne. Nous parlons même de prévisions, en ce qui concerne la température de l'air, de plus 4 °C d'ici 2100. Cela va donc forcément se répercuter sur la température des eaux de surface en Méditerranée, qui va augmenter.

Nous avons ici les résultats d'une étude qui a rassemblé 38 années d'observations satellitaires sur la température des eaux de surface méditerranéennes. Vous voyez aussi, bien sûr, une différence entre les températures des eaux du bassin méditerranéen oriental et du bassin méditerranéen occidental. En noir, au milieu, vous avez la Méditerranée globale, donc en gros une moyenne. Vous voyez donc que, quel que soit l'endroit, il existe une augmentation de cette température, qui est vraiment significative depuis ces 38 ans, et qui va certainement perdurer dans les années à venir. Il s'agit là de la préoccupation majeure, parce que lorsque vous augmentez les eaux de surface, cela génère toutes sortes de conséquences, notamment ce que nous appelons une augmentation de la stratification des eaux. Nous arrivons donc sur le processus de stratification des eaux. Je pense que ce sera détaillé dans d'autres interventions qui vont parler de la colonne d'eau.

En bref, cela signifie qu'il y a de gros écarts de température entre les eaux de surface et les eaux de fond. Il y a donc une sorte de barrière physique qui vient s'installer et qui va empêcher les échanges, qu'ils soient gazeux, ou même les échanges de transferts particuliers sur le fond. Cela a des conséquences énormes, que ce soit sur l'oxygénation des eaux des fonds, mais également sur la vie des organismes qui sont dans ces fonds et qui auront beaucoup moins de ressources.

Tout à l'heure, nous allons également essayer d'énumérer les différentes conséquences que peut avoir ce réchauffement climatique. Évidemment, il n'y a pas que le réchauffement climatique que la Méditerranée subit de plein fouet. Il existe également de fortes pressions anthropiques. Il s'agit donc des activités humaines. Je n'en ai cité que deux, mais cela se caractérise par l'augmentation symbolique de la densité de la population sur le pourtour méditerranéen. C'est un chiffre que nous retrouvons un peu partout : de 1970 à 2000, nous avons vu la population augmenter de 50 % sur le pourtour méditerranéen. En plus, c'est très hétérogène, car je crois que c'est environ 10 ou 15 % sur la rive nord, sur la rive européenne, mais c'est jusqu'à 90 % d'augmentation sur les rives sud, et également est, méditerranéennes. Associé à cette augmentation de densité de population, il y a également une augmentation du tourisme mondial, qui se fait autour de ce bassin méditerranéen, et qui va donc également générer pas mal de stress, puisque ce tourisme nécessite beaucoup de ressources : des ressources en eau, en eau douce, en eau potable et également en alimentation. Nous avons donc également une augmentation du tourisme, qui est estimée à environ 30 % du tourisme mondial. C'est vraiment très important, car il ne faut pas oublier que la superficie de cette petite mer, de ce mini océan, représente à peine 1 % de l'océan mondial. On y retrouve 30 % du tourisme mondial, et les prévisions parlent de 500 millions de touristes pour 2030. Il s'agit d'une estimation.

Tout cela a bien sûr des conséquences et des effets. J'ai essayé de les lister ici. Ils sont nombreux. J'ai essayé de résumer tout cela avec ces différents termes. Je ne peux pas trop approfondir, bien évidemment, puisque je n'ai que 15 minutes. Nous allons d'abord parler des effets du réchauffement climatique, donc l'augmentation de la température, donc de la stratification des eaux. Quelles sont les

conséquences ? Vous avez un appauvrissement des eaux de surface, car c'est en fait un peu le paradoxe des océans, mais les sels nutritifs sont reminéralisés au fond. Par conséquent, pour qu'ils puissent profiter et donc générer de la production primaire, c'est-à-dire une prolifération de microalgues, cela se fait en surface, car la lumière est nécessaire. Il faut donc trouver pour cela un moyen de les faire remonter par une sorte de force, une puissance, un mécanisme qui les fait remonter en surface. La stratification va gêner, va perturber, va freiner, cette remontée de sels nutritifs, en tout cas sur les mois les plus chauds de l'année. C'est donc un appauvrissement des eaux de surface.

Nous avons également une réduction en oxygène des eaux de fond. Nous avons, de la même manière, un équilibre qui se produit là entre l'oxygène de l'atmosphère et l'oxygène des eaux de surface, mais l'oxygène, qui se trouve évidemment en importance dans les eaux de surface, ne pourra pas diffuser. Sa diffusion sera freinée et n'atteindra pas les eaux de fond. C'est une problématique que nous retrouverons un peu partout, pas uniquement en Méditerranée, mais un peu partout. C'est la réduction. On parle même d'anoxie de certains sites. Il existe certains sites qui souffrent beaucoup d'anoxie. C'est aussi le cas des eaux profondes de la mer Noire. C'est plus précisément le cas dans les zones côtières, où il y a moins de mouvements, moins d'hydrodynamisme. Il y a donc, à ce moment-là, plus de chances d'avoir des anoxies de fond. Ces anoxies, lorsque vous êtes vraiment dépourvus d'oxygène, cela génère aussi la mortalité des organismes marins qui s'y trouvent, ou bien cela va générer un grand stress au niveau de ces organismes.

Les conséquences consistent aussi en une augmentation du niveau marin. Comme nous le savons, le réchauffement climatique fait monter le niveau marin. Les prévisions sont environ de 40 cm à 1 m pour 2100. Les prévisions les plus pessimistes sont d'1 m pour 2100. Par conséquent, cela va générer de fortes érosions du littoral et des risques d'inondations. Cela constitue donc un gros problème sociétal. D'autres effets, plus liés à la pression humaine, dont souffre également la Méditerranée, sont la problématique de surpêche, comme d'ailleurs pour l'ensemble des océans. Des problèmes de pollution existent également, de gros problèmes de pollution. Justement, de nombreux océanographes et chimistes qui travaillent sur les pollutions s'orientent vers les études en Méditerranée, car la Méditerranée, du fait de sa taille, a beaucoup moins de capacité de dilution de ces contaminants chimiques. Vous allez donc voir une augmentation de ces concentrations de tous ces polluants chimiques, de manière très significative et rapidement. Dès que l'on va les introduire dans la Méditerranée, on va rapidement voir leur évolution augmenter dans les eaux marines de la Méditerranée. Pour les autres océans, il existe heureusement un effet de dilution, qui atténue un peu les conséquences de ces pollutions. Ce n'est cependant pas le cas en Méditerranée. Nous le voyons, car nous atteignons très rapidement des teneurs assez importantes et assez record dans le bassin méditerranéen.

Il y a une autre pollution, sur laquelle nous nous penchons également depuis quelques années. A l'époque où j'étudiais l'océanographie, nous n'en parlions quasiment jamais. C'est la pollution sonore. Elle est effectivement liée à toutes les activités de trafic maritime qu'il peut y avoir sur la Méditerranée. Je l'ai indiqué plus haut. Le trafic maritime en Méditerranée représente 20 % du trafic maritime mondial. C'est donc énorme. Ajouté au trafic lié au tourisme, aux activités nautiques liées au tourisme, tout cela génère un stress au niveau des organismes marins. C'est la pollution sonore. Nous en connaissons de plus en plus. Il faut bien comprendre que les organismes marins, les poissons et les vertébrés communiquent beaucoup en utilisant le bruit, les ondes sonores et la propagation du bruit

pour communiquer entre eux. Par conséquent, vous brouillez en quelque sorte ces communications entre les individus. C'est donc forcément assez néfaste pour ces organismes.

Un autre effet est la problématique de l'urbanisation du littoral. C'est ce que nous appelons la bétonisation du littoral. Au lieu d'avoir un littoral naturel rocheux, sur lequel toutes sortes d'organismes vont pouvoir se greffer, nidifier, etc., cela n'est plus possible du fait de l'urbanisation de ce littoral. Il y a environ 25 %, un quart du littoral français méditerranéen, qui est fragilisé du fait de cette urbanisation. Cela participe donc à fragiliser tous les habitats côtiers qui sont des zones privilégiées par rapport à la nidification des espèces marines.

Si nous compilons tout cela, nous avons aussi un autre effet, qui est – d'une part – associé au réchauffement, mais également aux activités humaines. Il s'agit de l'effet de tropicalisation. Cela est essentiellement dû à l'émergence et à l'activité du canal de Suez, qui a créé un lien, un passage, une passerelle, entre la mer Rouge, qui fonctionne avec un système tropical, et la mer Méditerranée, qui a son système particulier. Nous avons là une augmentation d'espèces invasives. Nous appelons cela les espèces lessepsiennes, qui proviennent en partie de ce canal de Suez, mais pas uniquement, puisque nous avons également d'autres espèces qui arrivent d'autres endroits, par le trafic maritime. Il n'y a pas que par le canal de Suez. Le trafic maritime contribue beaucoup à l'implantation de ces nouvelles espèces invasives, qui vont perturber tous les équilibres et tous les écosystèmes. Cela a donc également des conséquences sur les activités économiques de pêche qui seront complètement perturbées. C'est surtout le cas dans le bassin oriental. C'est notamment l'exemple du poisson-lapin, un nouveau poisson. Sur les côtes d'Israël, quasiment sept poissons pêchés sur dix sont des poissons-lapins. Ils broutent toutes les algues sur le littoral d'Israël, la côte est, et celui du Liban. Ils empêchent donc les autres organismes de nidifier à l'intérieur de ces algues, ou même de se nourrir, pour les autres poissons herbivores. Nous avons donc cet effet de tropicalisation. Nous avons d'autres espèces, que vous avez peut-être vues si vous plongez un peu. Il y a notamment la multiplication des barracudas, qui est une espèce symbolique de ces espèces tropicales.

Nous avons également une prolifération des méduses, qui est aussi liée au réchauffement climatique et aux activités humaines, aux déséquilibres écologiques qui sont générés. Il est un peu complexe de connaître les causes précises de cette prolifération des méduses, mais c'est un fait. Nous avons vraiment maintenant une prolifération de ces méduses sur des périodes de l'année beaucoup plus longues, et également une fragilisation des habitats. Nous avons notamment une fragilisation des champs de posidonies. Cela est lié aux activités humaines, notamment de plaisance, etc., avec les mouillages qui viennent fragiliser ces champs de posidonies. Ces champs de posidonies sont des habitats vraiment très importants pour la Méditerranée, puisque ce sont des zones de nidification. Ils sont indispensables à la reproduction des espèces. Il existe également, du fait de l'augmentation de la température, des espèces qui souffrent beaucoup, comme les grandes nacres. Il semblerait que l'on ait découvert maintenant des virus qui se propagent au sein de ces grandes nacres et qui les exterminent à grande échelle. Cela est également assez lié à l'augmentation de température des eaux peu profondes.

Nous pouvons parler aussi, globalement, d'eutrophisation des zones côtières et lagunaires. C'est donc un enrichissement, avec des apports côtiers et fluviaux de plus en plus riches, même si, en termes de débit, il y a peut-être moins d'eaux qui arrivent en Méditerranée. Toutefois, ces eaux sont maintenant

beaucoup plus concentrées en matières organiques, et elles vont donc participer à l'eutrophisation de ces zones côtières. Il s'agit d'un processus qui finit aussi par amplifier tout le processus d'anoxie, c'est-à-dire de perte en oxygène et de diminution de la teneur en oxygène des eaux côtières et des eaux profondes.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup, M. KERHERVÉ. Je cède tout de suite la parole à M. GUIOT, climatologue au CEREGE, qui va pouvoir en deux minutes continuer le propos entamé par M. KERHERVÉ, en insistant justement un peu plus sur sa spécialité. Je vous demanderai, s'il vous plaît, M. GUIOT, d'être bref dans votre prise de parole, de sorte que nous ne prenions pas trop de retard dans ce début de séance. Merci beaucoup.

... **M. Joël GUIOT**, CEREGE (Aix – Marseille Université)

Merci beaucoup pour l'invitation. Je parle ici, pas particulièrement en mon nom ou à partir de mes recherches, mais plutôt à partir de réseaux de chercheurs, du type GIEC, qui ont produit, il n'y a pas si longtemps que cela, l'année dernière, un rapport sur la Méditerranée. Ce groupe s'appelle MEDEC et le rapport a été écrit par 180 scientifiques. Les messages qui sortent de ce rapport sont assez proches de ce que vient de dire mon collègue. Je vais donc plutôt insister sur des choses qu'il n'a pas dites, mais qui sont importantes à savoir. Je voudrais parallèlement rappeler quelques messages fondamentaux du dernier rapport du GIEC, sorti cet été, qui montre l'urgence de prendre des mesures pour lutter contre le changement climatique.

Ce rapport dit « À moins d'une réduction immédiate, rapide et à grande échelle des émissions de gaz à effet de serre, il sera impossible de limiter le réchauffement à 1,5 degré », qui est la limite qui avait été imposée par l'accord de Paris en 2015. « Certains changements du système climatique sont irréversibles, cependant certains changements pourraient être ralentis et d'autres pourraient être arrêtés en limitant le réchauffement. » Il s'agit là d'un message relativement positif, car nous avons encore la possibilité de faire quelque chose. Pour limiter le réchauffement de la planète, il est donc nécessaire de réduire fortement, rapidement et durablement les émissions de gaz à effet de serre. Cela permettrait non seulement de réduire les conséquences du changement climatique, mais aussi d'améliorer la qualité de l'air. Cela constitue un élément assez nouveau dans les rapports du GIEC, qui se succèdent tous les six ou sept ans depuis 1990. Ils ont associé les bénéfices de la limite du réchauffement climatique avec l'amélioration de la qualité de l'air. Les effets des réductions pourraient se faire sentir d'ici vingt ans. C'est même un peu plus rapide que ce que nous pensions avant, mais à condition qu'elles soient suffisamment radicales.

Pour revenir à la Méditerranée, elle se réchauffe effectivement plus rapidement que les autres régions. Nous sommes actuellement en moyenne à 1,5 °C alors que la moyenne globale est de 1,1 °C. C'est un peu normal, car nous sommes une région plus petite. Les continents, dans cette région méditerranéenne, se réchauffent de toute façon à la même vitesse que les continents à l'extérieur de la Méditerranée. Ce qui est, en revanche, tout à fait spécifique à la Méditerranée, c'est le réchauffement de la mer. La mer Méditerranée se réchauffe actuellement avec une vitesse de 0,3 à 0,4 °C par décennie, alors que

pour l'océan global, c'est plutôt 0,2 °C par décennie. Il s'agit donc de l'événement principal au niveau de la température.

Cette température ne constitue qu'un facteur du changement global. Il y a en fait un cocktail de risques multiples. Cela a été rappelé dans la présentation précédente. Il y a évidemment le climat, la pollution, l'urbanisation, la population qui est en forte hausse, et les espèces invasives. Tout cela rend la Méditerranée particulièrement vulnérable, pas uniquement la mer, mais également les continents. La saison estivale est celle qui se réchauffe le plus et qui connaît de plus en plus de sécheresses. Il y a donc un cumul entre sécheresse et réchauffement. C'est la saison la plus chaude qui se réchauffe le plus. Il s'agit là aussi d'une spécificité de la Méditerranée. Et les canicules, qui sont particulièrement fortes dans les villes, y sont et y seront de plus en plus fréquentes et intenses. Il en va de même pour les vagues de chaleur marines. Le tout est aggravé par la pollution, avec des conséquences importantes pour la santé.

Le territoire méditerranéen est également un point chaud de la biodiversité, cela a été dit, avec 25 000 espèces de plantes et 60 % d'endémiques. Les écosystèmes sont maintenant sous la triple menace de la sécheresse, de l'élévation du niveau de la mer et de l'intensification de l'utilisation des terres. La moitié des zones humides a été perdue ou est détériorée et il n'y a pas de raison que cela s'améliore dans un futur proche. Les incendies de forêt, dus aux vagues de chaleur et aux sécheresses, seront de plus en plus dramatiques malgré les efforts de prévention et les forces d'intervention. Nous en avons régulièrement des exemples. Le changement climatique, la pollution et la sécheresse impactent fortement les écosystèmes marins.

Au niveau économique, il faut mentionner la double dépendance de la région vis-à-vis du tourisme, cela a aussi été rappelé, qui fait face à une double menace qui est à la fois la canicule et la dégradation de l'environnement d'une part, et d'autre part la nécessaire décarbonisation des transports. Nous avons bien vu, avec la crise du Covid, ce que cela pouvait donner avec une paralysie complète des transports. Il s'agit donc d'un élément qu'il faut aussi prendre en considération. Cela va forcément, dans le futur, avoir une action importante sur le tourisme.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup, Monsieur GUIOT. Je vous laisse terminer votre propos, brièvement, si vous le voulez bien.

... **M. Joël GUIOT**, CEREGE (Aix – Marseille Université)

Toutes ces données comportent bien sûr une incertitude sur l'ampleur des risques, mais il n'y a pas d'incertitude sur leur existence. Nous sommes quasiment certains que les impacts seront importants. L'été 2021, avec de nombreux événements extrêmes, les canicules, les inondations et les incendies, le montre très bien. Il existe donc une réelle urgence de prendre au moins deux types de mesures pour atténuer le réchauffement : ce sont les économies d'énergie, dans le cadre d'un changement radical de nos comportements, et le développement rapide des énergies renouvelables. Comme le dit le GIEC, cette décennie est cruciale pour notre avenir. Plus nous traînons, plus les mesures qu'imposeront les

catastrophes climatiques seront difficiles à accepter par la population. Le développement d'éoliennes fait partie de ces solutions.

### ... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci, M. GUIOT. Excusez-moi de vous avoir pressé. Merci encore pour cette présentation. Même si le tableau est bien sombre, il est nécessaire de le présenter. Il est maintenant nécessaire aussi de vous présenter, en miroir, les mesures de protection qui sont prises en Méditerranée, pour sauvegarder justement ce patrimoine naturel marin.

Je vais donc céder la parole à deux intervenants, qui vont pouvoir vous parler successivement de ces mesures de protection. Ce sera premièrement M. Hervé MAGNIN, Directeur du Parc naturel marin du Golfe du Lion, qui va s'exprimer au titre de l'Office Français de la Biodiversité.

Et ensuite, en écho, Jean JALBERT, Vice-Président de l'UICN France et Directeur de la Tour du Valat, qui est un centre ornithologique en Camargue, prendra brièvement la parole pour nous faire un retour sur ce qui a été débattu soit pendant, soit en marge de l'UICN, puisqu'un certain nombre de mesures ont été annoncées concernant la conservation du milieu méditerranéen.

Pour commencer, je vais donc demander à M. MAGNIN de partager son écran, puisque vous avez une carte à nous présenter et à commenter concernant ces Aires Maritimes Protégées. Je vous laisse la parole, M. MAGNIN.

### ... **M. Hervé MAGNIN**, PNM du Golfe du Lion/Office Français de la Biodiversité

Bonjour à tous. Je vais donc vous parler des Aires Marines Protégées. Il s'agit d'outils assez nombreux, de force et de fonctionnement assez différents les uns des autres, qui ont tous évidemment la même vocation qui est d'améliorer et de consacrer la protection des espaces naturels et pour notre cas des milieux marins.

Pour les passer en revue, je pense que je vais commencer par les plus exigeants, ceux qui définissent des espaces de protection forte. Notamment au travers de leur décret de création, il y a des réglementations associées. Nous évoquerons également la taille de ces outils de protection.

Le premier auquel on pense est celui de Parc National, qui existe en milieu marin. Il y en a deux en Méditerranée. Je parlerai de la partie française : le Parc de Port-Cros, qui est le plus ancien, et le Parc des Calanques, qui est potentiellement concerné par ce qui va se passer aujourd'hui avec les éoliennes. Les parcs nationaux sont donc dotés d'un cœur, ou de plusieurs cœurs, c'est-à-dire des espaces à forte protection, dans lesquels figurent des mesures réglementaires de restrictions d'usages. Ils comportent également une zone beaucoup plus étendue, qui s'appelle l'Aire Maritime Adjacente, qui a plutôt vocation à être un espace de concertation, de développement durable et de connaissance. Nous retrouvons donc ces deux composantes, cœurs et aires maritimes adjacentes, au sein d'une charte qui est donc construite avec une gouvernance locale pour une quinzaine d'années. Cela concernait les parcs nationaux.

Il existe également un autre outil, assez proche de cet outil des parcs nationaux, qui est né en même temps, en 1960. Ce sont les réserves naturelles. Les réserves naturelles sont aussi des outils assortis de réglementations à leur création. Elles ont une gouvernance un peu différente, qui est sous la tutelle de l'État. Nous appelons cela des comités consultatifs, dans lesquels figurent bien sûr les acteurs qui sont concertés pour les actions de gestion. Il y a des plans de gestion qui sont établis sur ces réserves naturelles, sur des durées plus courtes, de cinq ans. Pour notre littoral, elles existent, mais vraiment sur des territoires de petite échelle, souvent littoraux. En Corse, il existe des réserves naturelles plus étendues, mais pour notre littoral, la seule présente en mer est celle de Cerbère-Banyuls, que vous voyez complètement au sud, tout en bas de la carte à gauche. C'est donc une petite réserve, qui fait 650 hectares. Ramenées à ces espaces, vous imaginez qu'elles sont assez peu déterminantes sur ces problématiques de planification et d'aménagement industriel. Elles peuvent toutefois l'être ponctuellement, sur la problématique des raccordements, par exemple.

Il existe également un outil plus particulier, qui est l'arrêté de biotope. Il s'agit d'une mesure préfectorale qui permet de définir un habitat naturel qui est vulnérable et au sein duquel se trouvent des espèces protégées, menacées par une activité humaine. Ces arrêtés existent surtout à terre aujourd'hui. Ce sont des outils qui peuvent être déployés en mer, même si le seul que vous puissiez visionner aujourd'hui sur la carte est celui qui existe sur le Parc naturel de Camargue. Par ailleurs, sur un ABP, un arrêté de biotope, il n'y a pas de gestionnaire. Sur les deux outils précédents, il y a bien sûr un gestionnaire dans les deux cas.

Le troisième outil est celui dont je m'occupe. C'est celui des Parcs naturels marins. Il s'agit d'un outil qui existe depuis 2006, c'est-à-dire une loi fondatrice de ces parcs marins. Leur vocation est différente des outils de protection dont j'ai parlé précédemment. Ils se consacrent, dans un premier temps, à installer une gouvernance locale, un concert d'acteurs et d'usagers de la mer, autour d'un projet qui est défini dans un plan de gestion, trois ans après leur création. Il en existe deux en Méditerranée : le Parc naturel marin du Golfe du Lion, que j'ai l'honneur de diriger, et le Parc naturel marin du Cap Corse et de l'Agriate. Ces deux parcs sont très étendus en superficie, 4 000 km<sup>2</sup> pour le nôtre ici. Vous voyez que sa limite crée un grand carré, que vous voyez au Sud. Pour vous donner un ordre d'idée, la largeur est de presque 70 km. Nous voyons bien que nous allons géographiquement au-delà des limites du plateau continental du Golfe du Lion. C'est donc vraiment un espace très étendu, mais qui n'est pas assorti d'une réglementation à sa création. Pour autant, le Parc n'a pas vocation à rester un espace sans règles. Au contraire, il s'agit de pouvoir les consolider dans le temps, les construire au fur et à mesure avec les acteurs, et les proposer ensuite à l'État pour les déployer sur son territoire. Ils sont dotés de moyens de contrôle et d'agents assermentés, commissionnés pour l'environnement et différentes activités complémentaires. La force des Parcs naturels marins est donc de pouvoir construire ces protections et de les installer dans le temps. Pour nous, les réglementations sont encore assez légères, mais elles sont en voie de consolidation.

Il existe ensuite des outils qui sont propres aux obligations européennes. Vous avez tous entendu parler de Natura 2000. C'est le produit d'un réseau qui s'est justement installé à l'époque, en l'an 2000, et qui avait pour vocation, à l'échelle européenne, de déployer des espaces protégés sur une liste d'habitats, au départ des oiseaux, puis ensuite complétés par des habitats naturels et toutes les autres espèces. Cela s'est fait à terre dans un premier temps, et ensuite en mer. Les choses se sont donc faites par

étapes, la mer étant la dernière étape d'installation de ce réseau. Nous sommes donc encore assez jeunes sur la gestion de ces espaces.

Ce qu'il faut retenir de Natura 2000, c'est qu'il s'agit de zones proposées par la France, puisque la France conserve sa subsidiarité sur les propositions, qui doivent être, bien sûr, évaluées au niveau européen comme devant répondre aux obligations de ces directives installées. Une fois les propositions validées, l'État français s'engage, à long terme, à rétablir ou à préserver l'état de conservation de ces milieux naturels et de ces espèces, visés par ces directives. Nous avons donc sur la façade de nombreuses zones, surtout sur le littoral au départ, qui ont été installées sur les herbiers, sur un certain nombre de milieux fragiles. Petit à petit, ces zones ont été étendues au large. C'est encore très récent. Pour exemple, les zones de canyons sous-marins n'ont été désignées qu'en 2020. C'est donc assez récent. Ces espaces engagent donc la France en termes de conservation. Ils se traduisent par des Documents d'Objectifs. C'est l'appellation donnée à des documents de gestion et de planification. Est ensuite installé, autour de la gestion de ces espaces, un comité de pilotage. Lorsqu'il existe un gestionnaire, c'est lui qui s'en occupe. Lorsqu'il n'y en a pas, d'autres instances se chargent de les organiser. Il est à noter qu'en dehors des espaces protégés, à ce jour, les sites Natura 2000 ne sont pas dotés de moyens de surveillance et de contrôle. Ce sont des espaces qui entrent dans la catégorie Aire marine protégée, au sens de la reconnaissance nationale, mais qui ne sont malheureusement pas dotés, en dehors des aires protégées, de moyens de contrôle.

Je terminerai sur une dernière note. Un outil existe, mais qui n'a pas de portée réglementaire. C'est la Réserve de Biosphère. Même si ce terme laisse penser à de la réglementation, il n'en existe pas. Il s'agit d'un label qui est attribué par l'UNESCO, sur la base d'un dossier, qui est le plus souvent porté par un gestionnaire d'espaces naturels. Un périmètre est établi, qui peut d'ailleurs être plus étendu que l'espace de gestionnaire. Ce périmètre a vocation à lui permettre d'avancer avec une visibilité internationale et un réseau français qui regroupe aujourd'hui, si je ne me trompe pas, une douzaine de réserves de biosphères, dont certaines transfrontalières. C'est donc plus à voir comme une vitrine et une forme d'exigence à traduire sous forme de protection dans les zones centrales, les zones cœurs, des zones d'éducation et de sensibilisation sur les zones périphériques, et au-delà, des zones dédiées au développement durable. Il s'agit donc de concepts assez globaux, mais qui permettent toutefois à de grands territoires d'avancer sur cette ligne de protection et de développement durable.

Je terminerai sur une petite précision concernant l'état de la protection. Vous avez souvent entendu ces chiffres, mais il est intéressant de savoir qu'aujourd'hui, la façade Méditerranée française est largement couverte d'espaces protégés, d'aires marines protégées, au sens de la loi. Toutefois, lorsque nous regardons précisément leur niveau de protection et de conservation très stricte des espèces et des habitats, le niveau de protection offert par ces aires marines protégées est beaucoup moins fort qu'il n'y paraît. Les scientifiques ont discuté pour savoir à partir de quand la protection forte est établie, mais en tout cas, les scientifiques et les ONG reconnaissent, dans les AMP françaises de Méditerranée, seulement 0,1 % de leur surface en protection forte, protection stricte, alors qu'elle représente plus de la moitié des eaux territoriales de la façade. Vous comprenez donc les marges de progression qu'il reste à avoir sur la consolidation de la protection sur ces périmètres.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Parfait. Merci beaucoup, M. MAGNIN. Je pense que cela constitue une transition parfaite pour que Jean JALBERT intervienne pour nous faire un retour, quasiment à chaud, du congrès UICN qui s'est déroulé à Marseille il y a peu. Plus spécifiquement, il pourra justement nous parler des annonces qui ont été faites en termes de protection de la Méditerranée. À ce sujet, il y a en effet eu, en marge du congrès, des décisions prises au niveau de l'État. Pourriez-vous revenir brièvement dessus, s'il vous plaît, M. JALBERT, en quelques minutes ?

... **M. Jean JALBERT**, Comité français de l'UICN

Volontiers. Merci tout d'abord pour l'invitation. Juste avant, je vais peut-être rappeler un peu ce qu'était ce congrès de l'UICN. L'UICN est une grosse organisation mondiale qui regroupe à la fois des gouvernements et la société civile, et qui est à la fois le baromètre de l'état de la nature et en même temps un espace politique où des décisions sont engagées. Ce congrès a lieu tous les quatre ans. Pour la première fois, il avait lieu à Marseille la semaine dernière, sur les rives de la Méditerranée. Cela a été l'occasion de mettre en exergue le bassin méditerranéen et ses enjeux. Ce n'était pas juste parce que c'était sur les rives de la Méditerranée, mais parce que – comme cela a été un peu rappelé dans les interventions précédentes – ce bassin méditerranéen est vraiment, sur la planète, la région de toutes les tensions. C'est à la fois un point chaud du changement climatique, et Joël GUIOT l'a bien rappelé, mais c'est aussi un point chaud de la pression humaine. C'est la région du monde qui connaît le plus grand différentiel économique entre deux zones contiguës, le Nord et le Sud. Alors qu'il ne s'agit que de 7 % de la population mondiale, c'est 60 % de la population mondiale déficitaire en eau, et avec une pression de cette littoralisation qui a été évoquée, puisque c'est une mer qui n'a pas de marées, où les infrastructures ont été construites au plus près de la mer et donc avec une très grande vulnérabilité au changement climatique et notamment à la hausse du niveau marin.

Nous voyons donc que ce bassin méditerranéen est un point chaud des inégalités, de la migration, d'une économie encore très carbonée et très dépendante d'importations à la fois énergétiques et alimentaires, donc une situation très préoccupante sur le plan du développement humain.

Un rapport récent que nous avons coordonné montre que c'est également un point chaud en matière de biodiversité. C'est à la fois une région encore très riche en biodiversité, une biodiversité qui a co-évolué avec les hommes, puisque nous sommes l'un des berceaux de la civilisation, mais qui est en train de s'effondrer. Nous avons d'ailleurs montré qu'au cours des trente dernières années, cette biodiversité des vertébrés, donc mammifères, oiseaux, poissons, reptiles, amphibiens, a diminué de 20 %, c'est-à-dire qu'1/5ème de la taille de la population a diminué en l'espace de trente ans seulement, et avec, de plus, en Méditerranée, énormément d'espèces que l'on dit endémiques, c'est-à-dire que l'on ne trouve nulle part ailleurs sur la planète. Ces espèces endémiques paient un plus lourd tribut encore, puisque 37 % des populations de ces espèces ont disparu.

Je suis désolé de continuer à noircir le tableau, mais au-delà des aspects climatiques, du réchauffement de la mer, tous les paramètres sont... Cela a fait l'objet de nombreux débats au cours de ce congrès de l'UICN la semaine dernière. Ces débats sont à la fois pour dresser le constat, mais surtout pour

trouver des solutions. Ces solutions sont nombreuses. Je voudrais revenir sur les engagements des États. Le Président MACRON, notamment, dans la cérémonie d'ouverture, a fait un certain nombre d'annonces. Certaines étaient sur des engagements, mais non chiffrées et non marquées dans le temps, donc encore assez floues et qui restent à confirmer. Une annonce a néanmoins été très précise. C'est précisément pour revenir sur les propos précédents. Ce sont ces Aires marines protégées à protection forte, qui ont été annoncées pour 0,2 % du territoire maritime français méditerranéen, avec l'engagement que d'ici 2027, ce ne soit pas 0,2 %, mais 5 % de ce territoire maritime qui soit couvert par des Aires marines protégées à protection forte. Cela est remarquable en termes de croissance : une multiplication par 25 en peu de temps, en quelques années, en six ou sept ans. Néanmoins, ce ne sera que 5 %. Nous voyons, par rapport aux enjeux vus précédemment, que nous ne sommes pas encore exactement à la hauteur de ce qu'il faudrait atteindre.

Le Premier ministre grec a également pris des engagements tout à fait importants, en particulier en matière de protection en mer. Il y a donc eu quelques engagements, d'un certain nombre de pays, qui vont dans le bon sens, qui sont tout à fait encourageants, mais qu'il faudra d'une part suivre avec vigilance, pour voir s'ils sont bien respectés, et qui sont, d'autre part, très insuffisants. Le nombre de pays qui se sont engagés est encore à compter sur les doigts d'une main. L'ampleur des engagements est insuffisante. Au sein du comité français de l'UICN, l'une des notions que nous avons portées, et qui a été votée dans l'enceinte politique, est de privilégier, d'augmenter, d'accélérer la mise en place de ce que nous appelons les solutions fondées sur la nature.

En deux mots, nous avons considéré que notre développement a été fondé, ces derniers siècles, ces dernières décennies, sur nos relations erronées à la nature, sur le fait que nous considérons la nature soit comme un obstacle à notre développement, soit comme une ressource dans laquelle nous pouvons puiser sans limites. Nous voyons bien que tout ce que nous décrivons aujourd'hui, ces crises diverses et variées, sont bien les conséquences de cette relation. Le bassin méditerranéen fait donc face à des défis sociétaux majeurs, qu'il s'agisse du changement climatique, de l'approvisionnement en eau, de la sécurité alimentaire, de la santé humaine, des risques naturels. Notre conviction est de dire « Renversons le prisme. Passons de l'autre côté du miroir, et considérons la nature non pas comme un obstacle, mais comme notre plus précieux allié pour répondre à ces défis sociétaux ». Tout l'enjeu est ce que nous avons porté au cours de ce congrès. C'est cela. C'est montrer d'une part, et convaincre que, sans forcément remplacer toutes les infrastructures de génie civil, mais en tout cas en complétant certaines et en les remplaçant dans certains cas, la nature peut apporter des réponses tout à fait pertinentes. Gérer tout simplement ces écosystèmes est une réponse tout à fait pertinente, efficace et peu coûteuse à ces différents défis sociétaux.

C'est donc bien le sens de ce qu'a porté le comité français de l'UICN. De nombreux partenaires méditerranéens se sont relayés et mis autour de la table pour voir comment, concrètement, mettre en œuvre ces engagements des pays en matière d'augmentation des aires protégées, mettre en œuvre ce changement transformationnel d'une économie et d'une pression humaine dont les paramètres ne permettent plus d'assurer le bien-être humain dans les décennies qui vont venir, et à la fois se reposer plus sur la nature, en faisant confiance à la nature, en changeant de perspective vis-à-vis des écosystèmes, pour qu'ils nous rendent des services, et qu'ils deviennent des alliés et non des ennemis de notre développement.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup, M. JALBERT, pour cet éclairage sur le congrès UICN.

Il y a un certain nombre de questions qui ont déjà été posées dans le tchat. Comme à notre habitude, nous allons y revenir. Cela laisse le temps aux participants d'en poser d'autres ou, bien évidemment, de partager après sur le fil de discussion, en levant la main, leurs remarques et leur avis sur ce qui a été énoncé précédemment.

Il y avait un certain nombre de questions qui s'adressaient peut-être à M. KERHERVÉ. Elles ont en tout cas été posées pendant sa présentation. Nous allons donc les lui renvoyer, pour commencer. Peut-être d'autres prendront-ils le relais.

Première question, relative à l'éloignement des côtes. Pour la résumer simplement, la question, M. KERHERVÉ, est la suivante : la biodiversité est-elle moins riche ou non lorsque l'on va au large ? Existe-t-il un rapport entre la distanciation des côtes et la richesse en biodiversité ?

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Oui, la diversité et la biomasse sont plus importantes sur le système côtier, sur la marge côtière, qu'au large.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

On parle souvent des têtes de canyon, qui sont réputées pour être des spots de biodiversité, mais que se passe-t-il au-delà des têtes de canyon ?

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Il s'agit, en fait, d'un autre habitat, qui est l'habitat de fond, l'habitat sur les fonds marins. Il est évident que les têtes de canyon sont des voies privilégiées de transfert de matériel. Dans ce matériel, il y a des ressources organiques qui sont intéressantes pour bon nombre d'organismes vivants, qui vont se développer particulièrement dans ces zones de transfert actif. Le problème de ces transferts, cependant, est qu'ils ne sont pas réguliers. Ils sont un peu chaotiques et ils dépendent aussi des températures de surface. Par conséquent, toute la circulation verticale peut également être contrariée par l'impact du réchauffement climatique. La population que nous allons retrouver développée dans les canyons sous-marins est une population fixée. Ce sont beaucoup de coraux d'eau froide, de gorgones, et également des invertébrés, des poissons, des crevettes, etc.

Ils sont donc totalement dépendants de ces apports, de ces sources, qui arrivent lors d'événements assez extrêmes. Lors de refroidissements en plein hiver, c'est ce que nous appelons le phénomène de cascading. Il s'agit de descentes d'eaux froides, d'eaux très denses, qui vont descendre le long de ces canyons et qui vont entraîner avec elles bon nombre de matières organiques, ainsi que des contaminants, et aussi les disperser dans le fond. Il existe donc une forte dépendance et une possibilité d'être contrarié également par tous les effets, comme par ce réchauffement climatique. Ces canyons sous-marins sont une zone tout à fait privilégiée, de plus en plus étudiée maintenant par les scientifiques, aussi bien biologistes que géologues.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci. Il y a eu une autre question posée pendant votre présentation. Ce sont en fait plusieurs questions, que je vais synthétiser et qui traitent des courants marins. Une question très précise serait de savoir quelle est la vitesse moyenne du courant le long des côtes dans le Golfe du Lion.

Il y a ensuite une question qui porte sur la modification des courants, liée au changement climatique. On vous demande de préciser si cela va modifier les échanges d'eaux qui sont essentiels au fonctionnement de cette mer. Je crois que vous avez évoqué une baisse de la ressource qui était liée à ces modifications en profondeur des courants marins. Pourriez-vous cependant revenir quand même rapidement sur ce propos ?

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Sur les vitesses moyennes, cela part évidemment de zéro. Quant aux vitesses maximales de surface, nous pouvons dire que lorsque cela atteint le mètre/seconde, ce sont déjà des vitesses exceptionnelles. Ce qui nous intéresse également, ce sont les vitesses sur le fond, car ce sont elles qui vont aussi contribuer à l'érosion du fond et qui contribuent à ce transfert de matériel. Ce qui nous intéresse en réalité, si nous regardons la population vivante qui se trouve dans les profondeurs de la Méditerranée, il faut absolument, si ces espèces veulent vivre, qu'il y ait des transferts. Ce sont plutôt des transferts dits verticaux. Ces courants de fond ont donc leur importance dans ce type de transferts. Nous avons aussi parfois, dans ces phénomènes de cascading, des vitesses de courants qui peuvent atteindre le mètre/seconde et qui vont donc générer des transferts sédimentaires très importants, qui vont éroder les sédiments du plateau continental des zones peu profondes et transférer une grande partie de ce matériel dans les canyons, voire même jusqu'à 1 000 ou 2 000 m de profondeur parfois. C'est donc important pour la survie de ces espèces profondes.

Comment cela va-t-il évoluer dans le temps, à l'avenir ? Nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses, car la stratification va forcément freiner tous ces échanges verticaux. Cela est indéniable. Ces événements, tels que le cascading que j'ai cité, sont des événements assez extrêmes, qui n'arrivent pas tous les ans ni tous les hivers. Il faut donc étudier cela sur des échelles pluridécennales pour voir s'il y a vraiment des conséquences et voir les diminutions éventuelles de ces événements. Cela est un peu plus difficile.

En ce qui concerne la courantologie de surface, sincèrement, je n'ai pas de réponse à apporter. Je ne sais pas si d'autres collègues pourront le faire. Quoi qu'il en soit, pour la courantologie en Méditerranée, c'est pareil. C'est tellement complexe. Il y a tellement d'éléments qui peuvent interférer entre différents courants. La courantologie de surface peut-elle être modifiée par le réchauffement climatique ? En ce qui concerne la Méditerranée, je n'ai pas de réponse nette à vous apporter.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Nous le verrons peut-être tout à l'heure, puisqu'il y a une intervention qui porte sur la colonne d'eau. Ce sera peut-être justement l'occasion de revenir sur ce point. S'il n'est pas non plus abordé à ce moment, nous verrons sur le temps de questions-réponses suivant.

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Ce sont les deux types de courants, les courants horizontaux de surface et les courants verticaux, qui génèrent, pour leur part, des mélanges entre les eaux de surface et les eaux de fond. Il s'agit donc de deux mécanismes un peu différents.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

D'accord. Je laisse la parole à M. HOOLANS, qui la demandait. Allez-y.

... **M. Thierry HOOLANS**, ADN Passepartou

Bonsoir. Une petite remarque, et une petite question également. Je constate que les éoliennes flottantes vont être implantées dans une zone où la biodiversité est la plus riche, qui est donc sur le nord du bassin. Deuxièmement, je voudrais également apporter une petite précision sur les pollutions. Nous nous attachons depuis 25 ans à la pollution sonore. Pour représenter un peu ce que cela peut être, en éthologie, nous étudions fort les sens des animaux.

Notre sens principal à nous est la vision. Le sens principal des animaux marins est le son, pour des raisons physiques. Les vibrations se transmettent beaucoup plus dans un matériau dense comme l'eau. Plus l'on va profondément, plus le son se diffuse. C'est la base physique. La pollution sonore est très importante. Il est vrai que nous ne connaissons pas encore grand-chose, car nous n'avons pas encore tout à fait le matériel ni les moyens pour mesurer effectivement cette pollution, mais elle existe par raisonnement physique.

Une autre petite question que j'avais à poser. L'un de vos intervenants a dit tout à l'heure que le Rhône était le fleuve principal en Méditerranée. Et le Nil ?

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Si je peux me permettre, le Nil l'était effectivement. Cependant, depuis le barrage d'Assouan, depuis... L'Égypte a également une démographie galopante. Par conséquent, pour faire vivre toutes ces mégapoles qui se trouvent juste avant le delta du Nil, il faut extraire et pomper beaucoup d'eau du Nil. Cela implique également l'agriculture, dans la partie nord de l'Égypte. Cela fait qu'au final, très peu d'eaux sortent du fleuve en mer. Son impact est donc maintenant vraiment limité. Le problème est également qu'il s'agit de données hautement stratégiques.

Par conséquent, il est très difficile, même pour un scientifique, d'avoir des données fiables sur les sorties d'eaux du Nil. Il suffit cependant de regarder les images satellites pour voir son influence qui est beaucoup plus limitée qu'avant. Du fait qu'il n'y a plus de sortie d'eaux et du fait de la réduction de ce débit du Nil, son delta souffre maintenant d'une salinisation de ses eaux de surface. L'eau salée remonte donc de plus en plus à l'intérieur des terres et vient saliniser également les nappes phréatiques souterraines. Il y a un gros problème en Égypte de salinisation des eaux continentales.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci pour ces précisions. Emeline PETTEX souhaitait prendre la parole. Je vous cède la parole, Mme PETTEX.

... **M<sup>me</sup> Emeline PETTEX**, Cohabys, Université de La Rochelle

Bonsoir. Emeline PETTEX, Cohabys, Université de la Rochelle. Je précise que j'ai travaillé pour le maître d'ouvrage, notamment à la production des cartes sur les oiseaux marins. Je voulais juste apporter une petite précision sur la question relative au fait d'aller plus au large. Effectivement, si les personnes regardent les cartes de risques et d'effets, nous voyons que c'est tout de même « groupes d'espèces dépendant ». C'est-à-dire qu'au large, sur les mammifères marins nous avons... Nous avons gardé dans le fond de ces cartes la zone que nous appelons le talus, qui est bien au-delà des zones où l'on pourrait facilement mettre des éoliennes flottantes. Nous avons donc le dauphin bleu et blanc qui est très présent sur ce talus et au niveau de cette tête de canyon. C'est ce qui fait qu'il y a des enjeux forts pour cette espèce. Pour les mammifères marins, cela a tendance à tasser un peu les effets que l'on pourrait prédire sur le plateau. Il faut donc comprendre que cela dépend vraiment de la distribution des espèces.

En ce qui concerne les oiseaux marins, nous avons effectivement la bande côtière qui est une zone où il y a de très fortes densités. C'est là que les densités sont les plus fortes dans le Golfe du Lion, et un peu plus aussi sur l'ensemble du plateau. Quand on s'éloigne, c'est plutôt moins fréquenté par l'ensemble des espèces. Là encore, il y a aussi des différences entre les espèces très côtières et celles qui sont franchement pélagiques. Globalement, sur le talus, c'est moins fréquenté par les oiseaux que la zone plus de plateaux de cet espace.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci pour ces précisions. Il y avait des réactions sur le tchat, notamment Chahinez. Je la cite : « Vous n'avez pas évoqué les tuyaux de transfert de gaz et de pétrole présents entre l'Afrique et l'Europe. » Cela fait aussi écho à une prise de parole d'une personne, qui cite aussi l'importance des dégazages en mer et la place que prennent les infrastructures pétrolifères ou gazières, qu'il faudrait aussi rappeler pour les remettre à leur juste place, considérant qu'elles sont responsables d'une pollution qui est quand même importante.

Quelqu'un veut-il s'exprimer sur ce sujet, Chahinez, au hasard, ou autre ? Si ce n'est pas le cas, en tout cas pour l'instant...

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Une petite précision. Ce sont deux choses différentes. Le dégazage est effectivement lié aux activités de transport maritime. Il existe effectivement une problématique par rapport à cela. Nous les traquons maintenant relativement bien sur la partie Méditerranée occidentale. C'est totalement interdit. Ces navires peuvent facilement être arraisonnés sur toute la partie Méditerranée Nord, avec les réglementations européennes. La problématique est plutôt sur la Méditerranée sud, où effectivement,

le suivi n'est pas réel. Là, les dégazages peuvent se faire. Il y a en effet pas mal de dégazages, alors que c'est totalement interdit sur l'ensemble de la Méditerranée.

Je voulais également dire quelque chose. Au niveau du dégazage, ce sont des émissions d'hydrocarbures qui sont opérationnels au niveau des industries, qui sont en fuite ou volontaires au niveau du transport maritime qui sont loin d'être négligeables. La source principale des apports en hydrocarbures reste celle qui est apportée par les fleuves. C'est compliqué. Il y a peut-être moins de conséquences, car c'est beaucoup plus diffus. En revanche, par les fleuves, c'est 24 heures sur 24, 365 jours par an. Si vous faites le bilan des apports que peut rejeter le Rhône, par exemple, il s'agit de dizaines de millions de tonnes d'hydrocarbures, avec des concentrations de seulement quelques milligrammes par litre, voire inférieures.

Il ne faut pas oublier non plus qu'au niveau de ces hydrocarbures, il existe aussi des émissions naturelles, comme des suintements. C'est-à-dire que les sédiments peuvent relarguer naturellement des hydrocarbures dans les eaux pétrolifères. Cela est vrai dans tous les endroits du monde, sur tous les plateaux continentaux du monde. Là où il existe des sources de pétrole, il y a ce type de processus naturel qui a toujours existé. Il faut donc en tenir compte également.

### ... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup pour ces éléments de comparaison, qui sont vraiment importants.

Il y a beaucoup de demandes de prise de parole. Je vais la donner tout de suite à Serge BERNÉ. Nous reviendrons ensuite sur le fil de discussion, avec un propos tenu par Serge BRIEZ, que je l'inviterai à formuler oralement, s'il le souhaite, ou que je lirai en cas contraire, afin que tout le monde puisse en prendre connaissance.

Avant cela, Serge BERNÉ, je vous cède la parole.

### ... **M. Serge BERNÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

C'était pour donner quelques compléments sur ces points. Il se trouve en effet que j'ai été impliqué dans certains de ces aspects. Oui, il y a plusieurs gazoducs. C'est un sujet qui a d'ailleurs été évoqué très récemment, suite à la rupture des relations diplomatiques entre l'Algérie et l'Espagne. À ma connaissance, il y a deux gazoducs entre l'Algérie et l'Espagne, et l'autre entre le Maroc et l'Espagne. J'ai le souvenir d'avoir fait des plongées avec un submersible. C'était il y a bien longtemps, quand je travaillais à l'IFREMER à Brest. J'avais été impressionné, déjà en ce temps, par l'existence de nombreux déchets à 2 000 m de fond.

Sur la détection, sur les moyens dont nous disposons pour la répression des dégazages frauduleux, je crois que c'est maintenant la marine nationale qui est en charge de cela. Ce sont des avions équipés de radars, qui permettent de voir même par mauvais temps la présence d'irisation. Ce même type d'équipement permet de voir sur l'imagerie satellitaire – comme l'a dit Philippe KERHERVE – des sorties naturelles d'hydrocarbures. Il se trouve en effet qu'au niveau des diapirs, ces dômes de sels qui tapissent le fond de la Méditerranée – c'est un héritage de l'époque où la Méditerranée s'était pratiquement asséchée, il y a un peu plus de cinq millions d'années – il y a à ce niveau de ces percées du fond de la mer par des dômes de sels des sorties naturelles d'hydrocarbures, que l'on voit très bien sur les données de satellites.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci pour votre intervention. J'en reviens à Serge BRIEZ, pour parler cétacés, peut-être en écho aux propos de tout à l'heure de Madame, qui précisait qu'il y avait des zones – notamment aux alentours de têtes de canyons – extrêmement fréquentées par les cétacés. Vous insistez notamment sur le manque de données que nous pouvons avoir à ce sujet. Je vous cite. Vous dites notamment qu'il y a des observations qui sont beaucoup trop faibles sur le sud du golf, à la fois d'ailleurs pour ce qui concerne les cétacés et les oiseaux, pour comprendre à la fois leur zone de vie et peut-être leur comportement. M. BRIEZ, je vous laisse la parole. Nous ne vous entendons pas. Nous vous laissons régler ce problème technique, peut-être en prenant Monsieur GUENNICHE entretemps ?

... **M. GUENNICHE**, Participant

Merci. Concernant les dégazages, la surveillance permet effectivement de résoudre le problème. Comme le disait l'intervenant, nous ne pouvons pas surveiller toute la Méditerranée. Je ne suis pas du tout un spécialiste de la question, mais la problématique ne serait-elle pas résolue en imposant le nettoyage des cuves des bateaux qui accostent sur les ports européens ? Il s'agirait effectivement de dissuader de faire ces nettoyages en pleine mer, dans des zones qui ne sont pas surveillées. Quand bien même les bateaux n'auraient pas besoin de nettoyer leurs cuves, mettre une taxe qui permettrait de faire des nettoyages gratuits, pour que les bateaux préfèrent naturellement faire leur nettoyage dans les ports plutôt qu'en mer.

Ma deuxième question n'a rien à voir, mais j'en profite pour la poser. On se pose beaucoup de questions de l'impact des éoliennes sur la vie marine. Est-ce qu'elles ne créeraient pas au contraire, peut-être par effet de récif, une augmentation de la biodiversité, grâce à l'implantation de coquillages, de poissons, et peut-être même plus de cétacés qui viendraient se nourrir autour des éoliennes, parce qu'il y aurait plus de vie ?

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Je veux bien répondre sur la première question, concernant la législation sur les dégazages. Il y a une législation sur les dégazages à l'échelle européenne, qui oblige notamment les navires à vider leurs cuves en zone portuaire. Il y a normalement une obligation pour obliger tous les ports à s'équiper correctement, pour mettre à disposition aux différents navires, sauf que ce n'est évidemment pas appliqué. Les navires se plaignent que ce sont toujours des dispositifs qui sont loin de leur zone de débarquement. Ils n'y vont donc pas, car c'est trop de perte de temps.

De plus, il y a la problématique du contrôle dans les zones portuaires. Il est en fait quasiment impossible à l'ensemble des personnels des zones portuaires de faire ces contrôles. Il y a cependant un dispositif qui est mis en place. Maintenant, si vous faites un dégazage dans les eaux territoriales françaises – et je pense que c'est la même chose pour les eaux européennes – votre bateau est arraisonné. Les amendes se chiffrent maintenant sur le million d'euros. Il n'y a pas que le capitaine qui va prendre une amende. Ce sont également les armateurs, les opérateurs, etc. Au niveau coercition, il y a maintenant toute une ligne plus dissuasive, et valable sur les eaux européennes. Le problème est évidemment que ce n'est pas valable sur le reste de la Méditerranée.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

D'accord. Merci. Quelqu'un veut-il apporter des explications sur la deuxième partie de la question de M. GUENNICHE ? Il souhaitait savoir si les éoliennes pouvaient avoir un effet récif. Nous allons élargir un peu le propos aujourd'hui. Globalement, un objet posé en mer est-il vite colonisé, suscitant par la suite un effet récif ? Je crois que nous avons aujourd'hui des retours d'expériences assez importants sur ces sujets. Vous pouvez répondre, les uns ou les autres, mais assez brièvement, car je pense que nous avons peut-être des intervenants qui vont aborder ce sujet après.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

L'IFREMER était connecté, avec Sandrine VAZ. Elle aurait particulièrement pu répondre à cette question.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Oui, ou peut-être aussi M. KERHERVE.

... **M. Philippe KERHERVÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Je pense qu'il y a des biologistes, des gens qui sont peut-être plus à même que moi de répondre sur cette notion. Je préfère laisser la parole, car je pense qu'il y a plus compétent que moi.

... **M<sup>me</sup> Sandrine VAZ**, Ifremer

On peut effectivement imaginer, sur des structures qui seraient mises en mer, que l'on pourrait voir se développer une biodiversité un peu spécifique, notamment tout ce qui est faune qui se fixe sur ces structures, et donc un développement d'un écosystème qui pourrait potentiellement être assez riche et assez productif sous et aux alentours de ces éoliennes. Ce que nous ignorons, en revanche, c'est la nature des organismes qui vont se mettre en place, le type d'écosystème, les chaînes alimentaires qui vont se mettre en place, et si elles vont réellement être un bénéfice pour les écosystèmes déjà existants, qui sont – dans les zones concernées – plutôt des écosystèmes de sédiments fins, de vase marine. On remplacerait donc des communautés de vase par des communautés de fond dur. On altérerait un peu les chaînes alimentaires dans ces zones. Il est donc assez difficile de répondre à ce stade sur le fait de savoir si cela va être plutôt bénéfique ou plutôt négatif. En fait, ce sera autre chose. On ne peut pas se prononcer avec certitude sur ce que ce sera exactement in fine.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup. C'est un sujet que nous allons de toute façon interroger plus longuement lors du prochain atelier. Je vois d'ailleurs que Thomas SÉRAZIN intervient pour rappeler, en tout cas pour ce qui est de l'éolien flottant, qu'il n'y a pas de retour d'expérience sur ces sujets. Nous poursuivrons donc cet échange lors de la prochaine séance. Ces questionnements seront plus profondément abordés.

Je vais laisser deux intervenants prendre la parole : M. Thierry HOOLANS la redemande ; et puis, nous retournons voir M. BRIEZ, pour voir si ses problèmes de micro sont résolus.

... **M. Thierry HOOLANS**, ADN Passepartou

Pour compléter un peu ce qui vient d'être dit, en ce qui concerne la niche écologique, il ne faut pas oublier que les éoliennes flottantes feront énormément de bruit. C'est déjà le cas pour les éoliennes plantées. Je crois qu'il n'y a pas eu de mesures faites. Par contre, une étude assez récente a été faite par un bio acousticien. Cette étude montre notamment sur les posidonies que les perturbations sonores se font ressentir sur la reproduction. On sait bien que les posidonies sont l'herbe vitale, la forêt de la Méditerranée.

Je voudrais aussi compléter quant à la situation des éoliennes par rapport aux cétacés. Il ne faut pas oublier que le son se répand en mer sur des milliers de kilomètres. On entend en Sicile un bateau qui sort à Barcelone. Nous, non, mais les animaux l'entendent. Ceux qui y sont sensibles l'entendent. Pour vous donner un ordre d'idées, l'oreille humaine entend à 20 000 Hertz. Dans l'eau, on monte jusqu'à 500 000 Hertz. C'est uniquement le spectre qui s'élargit, et également la puissance sonore qui est beaucoup plus importante, car il y a beaucoup moins de pertes. Comme je vous le disais tout à l'heure, c'est à cause de la densité de la matière. Voilà les petites précisions que je voulais faire.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci. M. BRIEZ, avez-vous résolu vos problèmes de micro ?

... **M. BRIEZ**, Participant

Je voulais simplement mettre en évidence le fait que les études d'impact qui ont été faites pour les projets d'éoliennes flottantes de la zone de Leucate ont été basées sur des études qui se répartissent en gros sur une quinzaine d'années, et qui sont très faibles. Aujourd'hui, l'effort de recherche sur la présence de mammifères marins entre les canyons et la côte ne démontre ni la quantité, ni la fréquence, ni la saisonnalité des présences. Le CNPN, dans sa saisine, a bien mis en évidence le fait que les études environnementales sur ces espèces étaient trop faibles aujourd'hui, et qu'il fallait effectivement que l'État produise des efforts de recherche beaucoup plus importants, pour permettre d'avoir une idée précise de ces populations et de leurs lieux d'habitats.

... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup pour cette intervention brève. En réaction, ou en complément, Mme MARTINEZ, je vous laisse la parole.

... **M<sup>me</sup> Ludivine MARTINEZ**, Université de La Rochelle

Bonjour à tous. Je suis de Cohabys, La Rochelle Université. Je travaille également pour le maître d'œuvre, en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage. J'ai notamment participé aux synthèses bibliographiques

dans le cadre de ce projet, en tant que spécialiste mammifères marins. Pour apporter des précisions par rapport aux données qui ont été utilisées dans le cadre de cette étude, nous avons mené un gros travail de récupération de données auprès de tous les producteurs en Méditerranée. Nous avons notamment récupéré des données, des recensements à grande échelle, à l'échelle de l'ensemble du bassin, et également les données conduites dans le cadre d'Acobase [inaudible 01:31:22]. Là aussi, ce sont des recensements à l'échelle du bassin, pour essayer de documenter la présence de cétacés sur une échelle saisonnière, puisque les campagnes ont lieu en été et en hiver. Pour compléter de façon plus locale, nous avons également collecté les données des fermes pilotes éoliennes flottantes. Ce sont donc des données qui ont été collectées dans le cadre des études d'impact. Ces données ont également été ajoutées. Il y a bien sûr les données locales, notamment celles du J3M [inaudible 01:32:04], une association qui travaille spécifiquement sur les mammifères marins. Nous avons donc collecté les principales données existantes sur la zone, justement pour essayer d'optimiser les analyses qui ont été faites, et pour les baser sur le socle le plus solide possible, en l'état des connaissances.

J'aimerais rebondir également sur la remarque par rapport au bruit. Il est vrai que le bruit se propage beaucoup mieux dans l'eau que dans l'air. Les mammifères marins sont effectivement des espèces pour qui l'acoustique en général est le sens prépondérant. Bien sûr, il y a des attentions très particulières accordées aux mammifères marins dans le cadre de la plupart des projets industriels. Il y a des études vraiment dédiées qui sont établies. Après, je voudrais juste rappeler que nous sommes ici dans le cadre d'un projet d'éoliennes flottantes. Il n'y aura par exemple pas de battage de pieux, tel qu'on peut le voir sur des projets éoliens posés. Au niveau des empreintes sonores acoustiques, nous sommes sur des empreintes beaucoup plus restreintes que ce qui peut exister pour du battage de pieux, sachant que les espèces de la zone sont effectivement des espèces sensibles. On va notamment avoir des cétacés grands plongeurs, mais nous ne sommes pas sur des empreintes sonores de plusieurs milliers de kilomètres pour les projets.

### ... **M. Mathias BOURRISSOUX**, Membre de la CPDP

Merci, Mme MARTINEZ. Je m'excuse de vous interrompre. En l'occurrence, nous devançons à la fois des choses qui vont être abordées lors de la prochaine séance, et des choses qui vont aussi être abordées tout de suite dans la session 2. J'ai peur que nous arrivions trop vite sur l'impact des éoliennes, alors même que nous n'avons pas encore fait le tour, pour ainsi dire, de l'écosystème marin en tant que tel. Je suis désolé de vous interrompre. Ce sujet va vraiment être abordé, mais prenons les sujets dans le bon sens. Je propose donc que nous passions tout de suite à la session 2, puisque je vois que nous devançons déjà certains de ces questionnements. Nous avons intitulé cette deuxième session « L'état du milieu, ce que l'on sait et ce que l'on ne sait pas ». Cela me semble prolonger tout à fait les débats que nous sommes en train d'entamer. Je cède pour ce faire la parole à Sophie, ma collègue au sein de la Commission particulière du débat public, qui va animer ce temps. Merci.

### ... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup, Mathias. Je vais l'animer avec difficulté, car tu nous as pris un peu de temps, mais ce n'est pas grave. Nous allons donc continuer la réflexion autour de comment est habité aujourd'hui le milieu marin à travers les interventions de trois scientifiques. Nous allons retrouver : Serge BERNÉ,

professeur au CEFREM, qui va aborder l'état des lieux des fonds marins ; Pierre-Yves HARDY sur la colonne d'eau ; et enfin Jocelyn CHAMPAGNON sur la partie de l'air et la manière dont l'avifaune vit le monde de la Méditerranée. Monsieur Serge BERNÉ, je vais donc vous laisser la parole tout de suite, si vous voulez commenter vos images qui vont arriver.

### ... M. Serge BERNÉ, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Merci. Tout cela s'est fait relativement vite, et je n'ai pas eu le temps de me concerter ni avec les organisateurs ni avec mes collègues. C'est une présentation que je voulais être assez rapide, alors j'espère que je ne vais pas à vous mentir. Je vais me chronométrer pour en être sûr parce qu'effectivement, on a un peu débordé.

Je voudrais être un peu pragmatique. C'est-à-dire que je me suis positionné par rapport à des questions concrètes, presque techniques, qui sont liées bien sûr à l'éolien, mais qui sont d'un intérêt général pour les gens qui étudient les fonds marins et les sédiments marins, ce qui est mon cas. Ma thématique de recherche est les enregistrements de la variabilité climatique durant les dernières centaines de milliers d'années. Donc assez loin des éoliennes, mais il se trouve que nous avons des points de convergence. Pour caractériser les fonds de la mer... Voulez-vous bien revenir à la diapo précédente ?

Je voulais commencer par décrire ce qu'est le Golfe du Lion. Le Golfe du Lion, vous l'avez sous les yeux. Je ne vous parlerai pas trop de la Méditerranée, car nous en avons déjà beaucoup parlé, mais les problématiques sont les mêmes. C'est une zone qui est située entre les Pyrénées et les Alpes, et plus précisément un canyon qui est au-dessus du haut du Golfe du Lion. C'est le Canyon de Cassidaigne. C'est d'ailleurs un canyon très spécifique avec toutes sortes de problèmes écologiques que vous connaissez. Sans trop savoir pourquoi, c'est cela que nous appelons le Golfe du Lion. C'est débattu. Pour caractériser les fonds marins, nous avons besoin d'un certain nombre d'informations.

Quand vous allez vous promener, vous avez besoin d'une carte de l'Institut Géographique National. En mer, nous établissons des cartes bathymétriques qui vont décrire la topographie sous-marine. Ensuite, vous avez une notion importante, pas seulement pour les géologues, mais aussi pour gens qui étudient la faune marine, par exemple l'impact des pollutions. C'est la nature de ces fonds, de la roche, des sédiments, quel type de sédiment, et puis l'épaisseur de cette couverture quand il y a du sédiment. C'est-à-dire que nous pouvons avoir du sédiment fin ou non, et nous allons avoir évidemment des habitats, des faunes fixées ou des faunes qui vivent dans les sédiments différents.

Nous sommes en train de découvrir que malgré ce que nous pensions, à savoir que la Méditerranée, et le Golfe du Lion étaient une zone à véritablement faible énergie par rapport à La Manche, nous avons des cas assez bien documentés maintenant de mobilité de ces fonds marins, donc un certain nombre de processus spécifiques. L'impact anthropique va avoir un rôle important, par exemple le rôle des chalutiers. Il y a un certain nombre de publications récentes dans Nature sur l'impact du chalutage sur les fonds marins, et même sur la modification de la topographie des têtes de canyon. Cela est intéressant et peut également donner des indications sur des projets d'aménagement futurs. Les points dont je ne vais pas parler sont en italique. C'est soit parce que je ne suis pas spécialiste, soit parce que je n'ai pas vraiment le temps. La faune sur le fond et dans les sédiments, j'en ai déjà parlé. Et bien sûr les propriétés physiques et chimiques de ces sédiments, y compris la présence de

contaminants, les propriétés géotechniques, mécaniques, quand nous allons implanter des ouvrages en mer.

Ce que nous savons des fonds marins s'est résumé à l'échelle de la Méditerranée occidentale. C'est une base de données à laquelle tout le monde peut avoir accès sur un site qui s'appelle EMODnet. Vous l'avez aussi sur Google Earth tout simplement. Il récupère très rapidement tous les travaux disponibles. Vous avez ici une représentation de la topographie de la terre et de la Méditerranée occidentale, avec des outils qui permettent de faire des coupes et ce genre de chose, qui vous donne au premier regard une impression d'une assez bonne qualité.

Quand nous regardons un peu plus en détail sur la diapo suivante, vous avez la carte qui a été éditée il y a quelques années pour le Golfe du Lion. En fait, elle est issue de deux types d'appareils. Nous allons beaucoup parler d'acoustique sous-marine, donc d'appareils qui font du bruit dans l'eau. Ils font du bruit, certes, mais quand même beaucoup moins que par exemple la sismique pétrolière. Ce n'est donc pas seulement une question de fréquence, mais c'est aussi une question de puissance d'émission. Là, nous avons des appareils qui, d'après les études que j'ai pu consulter, ont un impact relativement limité sur les mammifères marins. Pour être tout à fait honnête, ils ne nous l'ont jamais dit.

Le degré de qualité de cette carte est en fait très variable. Pour la partie profonde, nous avons des données qui viennent de sondeurs multifaisceaux (représentés en haut, à droite) alors que pour le plateau continental, ce sont des données issues de sondeurs qui donnent des valeurs ponctuelles avec un point tous les 100 m ou tous les 200 m. Donc, une résolution des images très différente. Au niveau de ces multifaisceaux, la partie orientale – la zone des canyons que vous voyez apparaitre en bleu, par rapport à ce plateau continental qui est en jaune et rouge – est beaucoup moins bien documentée parce que cela a été fait il y a une trentaine d'années avec un système moins performant.

La nature des fonds. Voilà ce que nous pouvons faire dans l'état actuel des connaissances pour une zone qui correspond en fait au parc marin du Golfe du Lion. C'est une étude récente que nous avons faite avec le parc marin, comme vous l'avez compris. Vous avez une répartition relativement simple non seulement de la nature de ces fonds, des fonds rocheux, des zones où nous trouvons des dunes de sable, ou des structures énigmatiques entièrement pour le plateau continental. Cette carte, qui est relativement précise par rapport à ce qui existe pour le Golfe du Lion par ailleurs, souffre, elle aussi, d'une certaine hétérogénéité dans la qualité de l'information.

Voilà en fait la base de données utilisée. Nous utilisons donc différents types de prélèvements. C'est en fait une dizaine d'organismes, de labos de recherche, qui ont mis en commun ces informations, nos collègues de Banyuls-sur-Mer qui sont absents, ma collègue Céline LABRUNE par exemple. Ce sont des prélèvements avec des bennes ou des systèmes de carottage qui font de grands tubes de prélèvement. Vous avez aussi des données de type acoustique qui vous donnent en même temps que la topographie une image qui s'apparente à une photographie aérienne et sur laquelle nous allons voir beaucoup de choses. Nous allons pouvoir discriminer les types de fond, sable ou vase par exemple, mais c'est très qualitatif. Et puis, nous allons voir aussi des choses très intéressantes comme par exemple les traces des chaluts. Vous ne les voyez pas. Ici, nous sommes à la limite de la frontière espagnole. Pour ceux qui connaissent la région, vous avez le canyon de Lacaze-Duthiers.

Nous voyons que toute la zone des dunes qui est couverte par une cartographie aux multifaisceaux, faite par l'OFB, est totalement et en permanence labourée par des chalutiers.

Vous voyez donc aussi qu'il y a une très forte hétérogénéité puisque nous avons des zones avec beaucoup de prélèvements et d'imagerie acoustique, et d'autres où il n'y a pratiquement rien du tout, comme la partie externe du plateau continental. Nous pourrions discuter des raisons plus tard. Là, j'ai pris un exemple pour le dernier outil qui va nous permettre de caractériser non plus la surface, mais ici la couverture superficielle. Il ne s'agit pas d'une grosse sismique très pénétrante, mais nous avons une échelle verticale qui est représentée, de quelques dizaines de mètres. C'est typiquement d'ailleurs les informations qui vont intéresser les gens qui vont poser des ouvrages en mer, comme des ancres. Vous voyez sur cette image qu'il y a des vases dans la zone offshore du Delta du Rhône. C'est bien gênant de ne pas avoir de pointeur, mais à gauche, vous voyez quelque chose qui correspond... Là, c'est un masque acoustique qui est lié à la présence de gaz. Nous parlions du gaz, et voilà du gaz qui masque la pénétration des Andes, et si vous allez plus à droite, au niveau de cette carotte qui s'appelle la KS40, qui fait sept mètres... Elle est représentée en haut à droite. Vous voyez que nous avons cinq ou six mètres de vases qui arrivent sur des sables. Ce ne sont pas évidemment le même genre de faunes qui vivent dans ces sédiments que quand nous allons taper plus en amont sur des sables littoraux ou des choses plus grossières.

Cela est vraiment l'outil de base pas seulement pour la pose d'ouvrage, mais aussi pour caractériser tout simplement les fonds marins.

Le paradoxe que beaucoup de gens avant moi ont rappelé est que nous connaissons beaucoup mieux la surface de Mars que le fond des océans. Si vous ne me croyez pas, allez sur Google Earth et comparez avec des images de Google Mars. Vous verrez que la résolution est meilleure sur Google Mars, pour une bonne partie des fonds des océans du monde. Il n'y a pas d'océan sur Mars aujourd'hui.

Deuxième paradoxe : nous connaissons mieux les grands fonds, disons les zones des canyons et des grands fonds de la Méditerranée et d'ailleurs, que le plateau. Pourquoi ? Parce qu'avec les systèmes que nous utilisons, ces multifaisceaux, la zone couverte, ce que nous appelons la fauchée, va être plus importante puisqu'elle est proportionnelle à la hauteur d'eau. Elle sera donc plus importante. Nous avons vu que cela est très hétérogène selon les endroits.

La première chose à faire est d'établir justement, comme dirait l'autre, les zones known et les zones unknown. C'est-à-dire qu'il faut que nous sachions ce que nous savons et ce que nous voudrions savoir, donc avoir une espèce d'évaluation de la qualité des données.

Il y a un vrai besoin de coordination de l'acquisition des données, et je pense que pour le plateau continental, nous pourrions en France réfléchir au moins déjà à l'échelle des parcs naturels, des parcs comme le parc du Golfe du Lion, à une cartographie systématique aux sondeurs multifaisceaux, qui est l'outil de base pour pratiquement toutes les disciplines, que ce soient les gens qui regardent le batos [inaudible 01:31:22], les gens qui font de la mobilisation hydrodynamique, etc. Certains pays, nos voisins de Catalogne Sud, l'ont fait. Pourquoi pas à l'échelle du Golfe du Lion ? Mais c'est déjà un plus gros travail.

Et puis, il y a un besoin de ne pas perdre toutes ces données qui sont acquises en ce moment même autour de ces projets d'implantation. Nous avons sauvé in extremis des données de carottage qui allaient être jetées parce qu'en fait il n'y a pas vraiment de coordination entre les gens qui font les études

de site et les gens qui font ensuite des études d'impact ou des études à long terme sur l'environnement. Voilà donc quelques suggestions de ma part.

Juste deux dernières images. C'était le message que je voulais faire passer. Voilà le type de qualification de la qualité. Cela concerne uniquement la quantité des prélèvements que nous avons faits à l'échelle de la zone du parc marin du Golfe du Lion.

Et puis la dernière image, et je m'arrêterai là. C'est un peu compliqué. Je n'ai pas le temps de rentrer dans les détails. C'est un travail sur lequel nous sommes en ce moment, qui va faire l'objet d'une publication. Nous découvrons là avec beaucoup d'intérêt que nous avons en fait une dynamique actuelle avec des dunes qui se déplacent, pas tant que cela, mais un peu. Nous avons la chance d'avoir deux levées aux multifaisceaux dans la même zone qui nous montrent que ce que vous voyez en rouge, ces taches rouges, ce sont des zones qui ont disparu par érosion, et nous avons clairement des zones qui ont fait l'objet d'une avalanche sous-marine dont nous ne connaissons pas précisément les causes, mais nous pouvons certainement mettre cela en lien avec l'hydrodynamique qui n'est assez forte dans cette partie extrême occidentale du Golfe du Lion. Philippe KERHERVÉ vous a parlé de vitesse de courant importante près du fond. Nous avons des mesures, mais il manque énormément de mesures parce que c'est difficile de poser des mouillages. Nous avons cependant des mesures justement dans cette zone là et des modèles numériques qui nous permettent d'avoir une idée de la circulation près du fond. Je vous remercie.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup Serge BERNÉ. Nous allons consacrer une à deux minutes sur des questions qui devraient être posées avant de passer à l'autre présentateur. Une question de Thomas SÉRAZIN : quel impact du dragage permanent sur les fonds et sur leur évolution ?

... **M. Serge BERNÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Oui, c'est la question importante. Il y a eu plusieurs projets, y compris des projets européens d'ailleurs, qui montrent déjà que la même zone est labourée. Je parle sous le contrôle de ma collègue de l'IFREMER. Ce n'est pas vraiment ma spécialité, mais j'ai un collègue au CEFREM qui a montré qu'il y avait une remise en suspension relativement importante par le chalutage. Et encore, à ma connaissance, nous ne faisons pas de chalut à perche dans le Golfe du Lion, comme font les Hollandais qui labourent carrément tout. C'est quelque chose qui va donc provoquer une remise en suspension des sédiments. Cela a été quantifié.

L'autre phénomène qui a été récemment mis en évidence par nos collègues du CCIB [inaudible 1:50:27] de Barcelone, cela a été publié dans des revues prestigieuses parce que c'était en fait assez incroyable. Le chalutage arrive à lisser la topographie des fonds marins, en particulier au niveau des canyons puisque les Espagnols ont cette spécialité, y compris dans les canyons de la zone française. Ils vont chaluter assez profonds dans les canyons, et cela a un effet sur la morphologie sous-marine.

Bien sûr, vous allez me dire que si on enterre un câble électrique sous-marin, c'est peut-être cela l'impact, cela aura aussi un effet. C'est à comparer à l'impact permanent, je dirais, des chalutiers.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Je reprends deux remarques de Thomas SÉRAZIN : les chaluts en France sont peu profonds.

... **M. Serge BERNÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

C'est vrai.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Ils sont limités dans le temps, et la question posée par M. GUENNICHE sur le besoin de connaissance des fonds à l'endroit où l'on prévoit de positionner les éoliennes. Elle est visiblement incomplète.

... **M. Serge BERNÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Si je peux faire passer le message suivant : les sociétés qui seront sélectionnées, ou même avant même d'être sélectionnées, doivent faire faire des études qui vont comprendre des levées de type de ce que je vous ai montré, et également des carottes d'une dizaine de mètres pour caractériser puisque ces ancres sont quand même enfoncées profondément. Il ne faut pas que ces études, que nous appelons des études de site, Site Survey en anglais, soient déconnectées des études d'impact qui seront faites après. Moi, j'ai vu exactement le même problème dans un projet européen avec des collègues espagnols et italiens de surexploitation des granulats marins en mer, ce qui ne se fait pas en Méditerranée. Mais il y avait des sociétés qui prospectaient des granulats, qui faisaient toute sorte d'études, et puis après nous financions des études d'impact, mais il n'y avait aucune discussion, aucune collaboration. Ils s'ignorent totalement, avec d'un côté le monde académique et de l'autre des sociétés de services et le monde industriel. J'espère que nous pourrons dépasser cette dichotomie.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Cela fait partie des éléments que nous pourrons peut-être soulever dans le cadre du débat. Je passe, parce que nous avons pris énormément de retard, et je m'en excuse pour les intervenants.

... **M. Serge BERNÉ**, CEFREM Université Perpignan Via Domitia

Oui, moi aussi.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Peut-être que nous pourrons prendre des questions à la fin toutes ensemble. Je passe donc la parole à Pierre-Yves HARDY, chargé de l'économie bleue au WWF et ingénieur spécialisé en écologie marine. Merci, Pierre-Yves, de commenter vos images.

... **M. Pierre-Yves HARDY**, chargé de l'économie bleue au WWF et ingénieur spécialisé en écologie marine

Nous pouvons passer à la question suivante directement.

Alors, c'est une présentation qui n'est pas évidente. Je ne vais pas mettre ma vidéo, parce que j'ai une mauvaise connexion, et il commence à faire sombre ici. Vous m'avez demandé de présenter la colonne d'eau. J'ai donc pris pour parti de ne m'occuper que du pélagique. Évidemment, comme mon prédécesseur, j'ai eu assez peu de temps pour faire cette présentation. Nous partons donc sur quelques photos prises sur Internet, qui me permettront de vous présenter les éléments les plus importants à avoir en tête.

Je vais quand même commencer par dire évidemment que ce sont les pêcheurs qui pourraient vous parler au mieux de ce monde pélagique. Je pense qu'ils sont les plus à même de comprendre. Ils sont les véritables experts. Mais en ma qualité de scientifique, je vais quand même essayer de vous donner un aperçu, sans représentation cartographique évidemment. Nous avons vu énormément de cartes, mais nous sommes là dans le pélagique, et donc nous sommes en 3D. Nous sommes surtout dans la verticalité. Je ne vais donc pas pouvoir vous donner plus de représentation, et nous allons plus vous montrer des photos.

Nous nous intéressons ici au Golfe du Lion. Il m'a été demandé aussi de me limiter à tout ce qui est entre 0 et 200 m. Nous n'irons pas plus loin, au-delà du talus. Je fais donc évidemment une focale par rapport à l'intervention introductive.

Pour démarrer, nous allons parler d'un monde qui est au-dessus du démersal. Vous voyez que la colonne d'eau est divisée. Il ne faut pas oublier qu'il y a le démersal et benthique, et le benthique, qui sont d'autres systèmes. Il y a évidemment des interactions qui existent entre tous ces systèmes. Il y a des espèces qui circulent. Et comme l'a expliqué aussi Philippe KERHERVÉ, il y a une stratification potentielle, mais nous n'allons pas parler de stratification ici, car nous sommes quand même dans de faibles profondeurs. Nous sommes à 50-60 m. Nous sommes quand même beaucoup moins stratifiés que dans le cadre du Golfe du Lion. Malgré tout, il a pointé quelque chose de très important, à savoir que nous sommes dans un univers un peu particulier. Il y a donc ce cascading d'eau dense. Il y a le courant Ligure, mais finalement cela isole un petit peu ce monde pélagique du Golfe du Lion. Il est un peu spécifique. Nous sommes sur quelque chose qui ressemble assez peu à ce que nous trouvons au-delà des talus. C'est donc un objet vraiment en soi, et il faut y prêter une attention particulière. Cela est représenté : il y a du requin, de l'espadon, du maquereau, de la sardine, de l'anchois, du hareng et du thon. Ce sont les espèces un peu phares que nous retrouvons régulièrement. Évidemment ne sont pas représentés le dauphin bleu et blanc, le grand dauphin, la tortue caouanne que nous retrouvons aussi évidemment dans cet espace.

Donc, des espèces plus ou moins inféodées à la surface, donc plus ou moins circulant de la surface vers le fond.

Des espèces qui ont des répartitions très larges sur tout le Golfe du Lion. Il n'y a pas de meilleure zone, et donc nous les retrouvons un petit peu partout. Il y a évidemment des différences, et ces différences ont plutôt trait aux dispositifs d'aire marine protégée. Donc selon où l'espèce se trouve, un parc naturel

marin, Natura 200, Infra, ou qui ont généralement vocation à protéger les zones où les espèces peuvent trouver des conditions plus viables en terme bruits sous-marins, d'accès aux proies, etc.

Le milieu marin est particulier. Ce milieu pélagique est soumis à ce que l'on appelle l'effet des chaînes, donc les distances ne comptent plus. Évidemment, nous réfléchissons sur les grands espaces, et les temporalités aussi sont un peu différentes de celles de la terre. C'est donc un milieu très tamponné. Il y a peu de variation de température tout au long de l'année par comparaison à la terre, et le milieu aussi est très connecté. Ça circule de partout, ce qui entraîne des organismes. Alors, il y a des organismes qui peuvent se mouvoir indépendamment des courants. Nous appelons cela des nectons. Et il y a des organismes qui sont complètement dépendants du courant et qui ne peuvent vraiment pas lutter. C'est ce que nous appelons le plancton.

Nous avons énormément de diversité dans le plancton. Pour ne pas citer tout le travail qui est fait par Tara, mais vous allez trouver des images magnifiques. Là, je n'ai repris que les copépodes, mais cela n'est pas innocent.

Évidemment, nous sommes là sur une représentation plus poétique du monde pélagique. Nous sommes sur une observation visuelle du paysage marin, sous la surface. Nous côtoyons là énormément d'organismes. Même en plongée, on peut voir des toutes petites choses qui flottent. Nous arrivons après sur du micromonde où nous sommes complètement aveugles. C'est une densité impressionnante dans certains endroits plus côtiers, et plus on va vers le large, et plus les densités sont différentes. C'est aussi évidemment un monde sourd, puisque nous n'entendons pas beaucoup de bruit ambiant qui nous est encore peu familier, mais l'océan n'est pas un milieu aussi calme que nous le croyons. Les poissons pélagiques font beaucoup de bruit et s'expriment. Nous pouvons même expliquer que les poissons pouvaient échanger en pétant. C'est juste pour l'anecdote.

C'est donc un monde du bruit. C'est un monde qui peut être perturbé par le bruit, et n'importe quel type de source de bruit. Il faut vraiment avoir cela en tête. Le monde pélagique fonctionne beaucoup par le son.

Je vous montre les copépodes, car elles représentent la masse de protéine animale la plus importante. C'est un minuscule crustacé qui, pour le Golfe du Lion, pourrait correspondre, en masse dans tous les cas, à un troupeau d'environ 50 000 baleines de 20 tonnes chacune. C'est massif. Le milieu marin reste quand même très productif. Ces animaux sont donc quand même en nombre, mais pas autant en nombre qu'en Atlantique. C'est Philippe KERHERVÉ qui a rappelé que nous étions quand même sur un milieu qui était beaucoup moins productif que dans La Manche et l'Atlantique. Il est donc très difficile de comparer les expériences de La Manche et de l'Atlantique, même au niveau de l'éolien en mer, pour essayer de présager de ce qui pourrait se passer au niveau du pélagique en Méditerranée. Nous sommes vraiment sur des milieux différents, dix fois moins productifs. C'est un milieu qui est extraordinaire et qui est vraiment un mystère dans ce niveau de productivité malgré tout, évidemment toute proportion gardée avec l'Atlantique et La Manche. C'est un milieu qui dépend des apports côtiers qui va nourrir tout ce plancton, des apports côtiers du Rhône comme il vous a été présenté.

Il y a d'autres animaux. Il y a des animaux plus mystérieux, comme le Régalec, que vous le voyez ici. Il y a les poissons que l'on peut trouver, le requin-pèlerin. Il y a des excursions d'espèces que nous allons trouver plus dans les grands fonds, que l'on peut retrouver dans le Golfe du Lion. C'est un petit peu plus rare quand même, mais parfois cela reste de belles surprises quand nous sommes en mer.

C'est une photo de Tara pour montrer quand même que le plancton est quelque chose de très important qu'il faut avoir en tête, et donc qui va réagir aussi autour de la plateforme. Il y a des circulations d'eau entre la surface et le fond dans les dix premiers mètres, qui dépendent beaucoup des vents. Il y a des inquiétudes sur l'effet des éoliennes sur la perturbation des vents de surface, et potentiellement de la condition de vie du plancton en surface. Nous sommes encore dans l'incertitude. Dans tous les cas dans la Méditerranée qui est un petit peu dans cet entre-deux en termes de productivité, nous ne savons pas si le milieu est suffisamment résilient. Cela pose donc de vraies questions écologiques. Je vous ai mis une petite gravure d'Ernest ARQUEL qui a fait des dessins magnifiques de ce monde invisible. Pour continuer, je vais maintenant parler de la complexité sur la diapo suivante.

Là, c'est une vision un peu plus mécanique des choses. Nous travaillons là à un niveau scientifique sur des modèles entre espèces. Nous avons les composantes majeures avec les prédateurs qui sont tout en haut, les mammifères marins, avec le phoque. J'ai laissé le phoque moine retrouvé il y a très longtemps. J'ai laissé des baleines. Nous avons retrouvé aussi des baleines dans le Golfe du Lion, plutôt à l'époque des Romains. Et nous retrouvons les espèces classiques : harengs, anchois, sardines. Ce sont des espèces qui sont structurantes pour ces écosystèmes, qui nourrissent les prédateurs, qui se nourrissent des phytoplanctons et isoplanctons que je viens de présenter.

Je ne vais pas rentrer dans le détail de l'organisation de ce système, mais je suis quand même obligé de vous parler des campagnes scientifiques qui ont montré que les quantités de petits pélagiques, harengs, maquereaux, anchois et sardines... depuis cinq ans, les populations diminuent dans le secteur du Golfe du Lion, alors que nous constatons une nette augmentation du nombre de stras, des petits poissons dont le maquereau est le prédateur. Il y a donc des réactions qui nous échappent. Pour l'anchois et la sardine, il semble que ce soit une multitude de causes, dont la plupart sont terrestres. Nous voyons quand même que ce milieu pélagique est très dépendant de ce qu'il se passe à terre, notamment au niveau des merceries, donc des stades au niveau juvénile, des premiers stades de vie. Pour le hareng, le stock présente aussi des signes d'amélioration, mais la pauvreté du milieu... Nous sommes sur un milieu qui n'est pas suffisamment riche pour le hareng, et qui ne permet pas d'améliorer la situation. La connectivité, le lien avec la côte est très important, et c'est vrai que dans le Golfe du Lion, nous pouvons croiser des poissons un peu plus anecdotiques, mais c'est possible de croiser des poissons qui sont plus inféodés à la côte. Il y a des curieux, et même si c'est quand même un espace grand, cela reste un espace petit à l'échelle de l'océan. Nous voyons donc des poissons qui peuvent s'aventurer un peu partout.

Nous allons maintenant avoir une vision très mécaniste, représenter quatre échelons. Les tops prédateurs en haut, les poissons-fourrages (anchois, sardines) qui nourrissent et qui se nourrissent de l'isoplancton et du phytoplancton. J'aurais pu trouver un diagramme avec plein de flèches, avec plus d'espèces pour vous montrer comment les choses fonctionnent, mais ce sont des diagrammes qui ne sont pas faciles à dire. Nous utilisons ensuite des ordinateurs pour modéliser les relations entre ces espèces, pour essayer d'étudier la réponse des écosystèmes pélagiques. Cela marche plus ou moins bien. En ce moment, il y a une étude en cours dans le Golfe du Lion pour essayer d'actualiser un modèle qui pourrait être étudié après pour essayer d'envisager la réponse de ces écosystèmes aux éoliennes flottantes. Nous n'avons pas encore les résultats. Nous devrions les avoir l'année prochaine. Comme nous le voyons ici, la base est constituée de bactéries et de phytoplancton. Nous le retrouvons plus proche de la surface, car évidemment le phytoplancton dépend de la lumière pour croître. Ce

sont des diatomées qui sembleraient ne pas être si perturbées par le réchauffement climatique. Dans la zone, il paraît que le changement climatique prendrait plutôt une augmentation de la production primaire et une anticipation de la boucle microbienne. Nous sommes donc plutôt dans une zone qui fait exception et qui pourrait survivre aux évolutions induites par le réchauffement climatique. Donc un espoir, un refuge, potentiellement une réserve pour la biodiversité nord-ouest de la Méditerranée. Nous sommes dans un coin vraiment particulier où le Rhône continuera quand même à apporter de l'eau douce, et puis avec une certaine forme de résilience malgré une productivité plus faible que la moyenne. Donc, un milieu très particulier et sans aucune comparaison possible avec ce que nous pouvons retrouver dans le monde entier. Nous avons ainsi énormément de mal à prédire. Si je dois continuer, je pourrais vous montrer que sur la carte, nous avons un peu de vert au niveau du Golfe du Lion, et nous avons aussi du bleu. Il faut bien avoir en tête que la productivité est plus forte lorsque nous nous rapprochons des côtes, parce que nous allons être dans le panache du Rhône. C'est la même chose au niveau du pélagique. Il y aura plus de plancton, de phytoplancton, et plus nous serons au large, et plus nous allons diminuer en termes d'accès à la nourriture. Nous allons donc vers une vie pauvre, et puis après on dépasse le talus. Et là, nous nous retrouvons dans le système que décrivait Philippe KERHERVÉ avec des blooms où le milieu devient parfois très productif, et puis à un moment, le milieu devient moins productif. Nous avons là des intermittences et des choses qui sont aussi très complexes à comprendre au niveau de ce monde pélagique.

Nous avons donc une vision complètement différente des conclusions du schéma qui est présenté et qui a été identifié en 2004, où finalement le milieu pourrait s'en sortir. C'est donc un milieu qu'il faut encore plus préserver finalement, car il va nourrir les populations, permettre de pêcher et donc offrir encore de vraies opportunités en écologie. Il faut choyer ce milieu. Il faut y faire très attention. Il faut aussi rappeler que les hommes vont pouvoir en bénéficier, mais il faut penser aussi aux oiseaux et aux dauphins. C'est Philippe CURIE qui avait fait un papier avec un grand retentissement au niveau international, qui a montré que les oiseaux marins se nourrissaient aussi de poissons, et de beaucoup de poissons. Il faut penser que 30 % de la ressource halieutique est consommée par les oiseaux marins, et les dauphins aussi s'alimentent sur ces poissons, poissons-courages, avec une prédation trois fois inférieure à celle de la pêche. Il faut comprendre que si l'on met les éoliennes dans ce milieu pélagique, cela peut potentiellement conduire à un effet report où il y aurait une compétition plus forte finalement entre les pêcheurs, les oiseaux et les dauphins dans les zones adjacentes.

Pour terminer, une métaphore que je me suis amusé à faire dans la diapositive suivante.

Une image qui essaie d'illustrer un peu ce qui pourrait être l'effet d'une ferme éolienne à la surface. Nous rentrons là sur la partie haute.

Il y a un orchestre symphonique juste en dessous, qui est juste à la base de la turbine. Pourquoi ? Parce qu'une turbine en fonctionnement, de la taille qui nous a été annoncée, va avoir à peu près le bruit d'un orchestre symphonique. C'est donc comme si nous étions au milieu d'un orchestre symphonique. Évidemment, le bruit pourrait avoir un effet sur les espèces, mais il est encore très difficile de présager cet effet.

Nous pourrions aussi comprendre que dessous, il y a un supermarché. Pourquoi ? Parce qu'une ferme éolienne en surface va attirer de toute façon les larves qui vont pouvoir s'installer notamment dans ce que nous appelons les airs circulants qui n'attendent qu'une chose, à savoir trouver un support.

Des milliers de larves en suspension pour chaque espèce que nous pouvons trouver au large, c'est un phénomène qui est très rapide. La surface peut se faire coloniser en quelques mois. Les plus rapides sont les moules. Généralement, c'est vrai que nous les voyons plus facilement. Elles peuvent recouvrir des supports, mais on voit les aussi spongiaires, les protozoaires, etc. Cela engendre ce que l'on appelle le fouling. C'est une surface qui se fait coloniser par la vie. C'est un effet attracteur qui fonctionne aussi pour les poissons. Nous assistons donc à un dispositif de concentration de poissons. Les poissons sont attirés, et les prédateurs sont attirés par les poissons qui sont attirés. Il y a un effet d'entraînement. Ce dispositif, cet effet DCP, peut être très dangereux, car il y a des poissons qui se sédentarisent autour de ces fermes, et on peut perturber la connectivité et les équilibres à l'échelle du reste de l'espace en mer. Il faut donc faire très attention, mais le problème est que nous ne savons pas quelle va être l'intensité de cet effet DCP.

Dans certains cas, la diversité des organismes qui s'installent est plus riche. Nous pouvons percevoir des équilibres trophiques autour de ces supermarchés, et suffisamment de diversité pour qu'il y ait une création productive. Nous parlons alors d'effet récif.

Les choses ont des conséquences complètement différentes, et là nous nous retrouvons avec une création de biomasse. Il y a donc des effets tout autres, mais qui n'ont pas que des effets positifs puisqu'il y a aussi le risque, des espèces invasives comme il a été dit tout à l'heure, puisque les espèces invasives seront aussi attirées finalement, pour bon nombre d'espèces invasives qui pourront après peut-être même coloniser les ports et donc la côte puisqu'il y a énormément de bateaux de maintenance. Quelques bateaux de maintenance, mais quand certains se posent, ils peuvent rester plusieurs jours et peuvent même se faire coloniser au niveau de la coque ou de l'ancre. Et donc des espèces qui pourraient avoir des tremplins pour aller coloniser la côte.

Cela est un problème. Le secteur est au courant. Il y a des recherches en cours, mais pas suffisamment évidemment au niveau Méditerranée et au niveau du Golfe du Lion. Il y a des gens qui préféreraient en fait que nous nettoyions régulièrement ces fermes, et que nous évitions cet effet supermarché pour avoir des infrastructures neutres qui auraient à ce moment-là un effet récif beaucoup plus faible et qui pourraient potentiellement tendre vers un effet DCP. C'est une question très complexe à laquelle il va falloir répondre, et nous aurons besoin d'un peu de recherche et de développement autour de ces questions.

Bien sûr, les espèces sudistes vont arriver, avec les daurades, le barracuda qui a été évoqué. Elles auront aussi ces îlots pour s'installer plus facilement. Tout cela pose des questions entre un milieu qui s'avère être assez résilient et donc ces menaces qui viennent et qui pourraient perturber les échelles trophiques, les échelles du Golfe du Lion. Encore une fois, de grandes incertitudes vont nous occuper dans les prochains mois et les prochaines années.

Pour la pollution sonore qui est très difficile à prédire, j'ai mis une route, une autoroute, car elle est située au milieu d'un rond-point. Les bateaux vont en effet circuler autour de ces fermes. Potentiellement, c'est du tourisme nautique. Ce sont les pêcheurs qui pourraient être intéressés. Cela crée donc une sorte de dérangement autour de ces fermes, et évidemment un risque pour certaines espèces, une gêne supplémentaire, donc des changements qui sont difficiles à étudier.

Pour le décor, j'ai évidemment mis un désert puisque nous sommes sur des fonds sableux. Au fond, il y a des fonds sableux vaseux, et donc nous mettons quelque chose de dur sur un milieu qui est habitué à quelque chose qui n'est pas du ressort de la roche ou de substrats plus conséquents. Voilà. Je termine sur cette métaphore, et j'espère qu'elle vous aura éclairés. Je m'arrête là.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci. Vraiment merci beaucoup. C'était à la fois poétique... J'avoue que le supermarché animé par l'orchestre symphonique au milieu d'un rond-point, je n'y avais pas pensé pour les éoliennes. Il y a juste une remarque dans les discussions, avant de passer très vite la parole à Jocelyn. C'est votre phrase où, comme si nous n'avions pas assez de compétition, vous mettez en compétition les pêcheurs, les mammifères, les oiseaux pour se nourrir à partir des poissons. Nous allons donc avoir une guerre, je suppose, au milieu de la Méditerranée. Est-ce que vous pouvez répéter la phrase pour certains qui n'ont pas bien entendu ?

... **M. Pierre-Yves HARDY**, Chargé de l'économie bleue au WWF et ingénieur spécialisé en écologie marine

Nous n'en savons rien. Nous ne savons pas du tout, mais c'est un risque. Clairement, c'est un risque. S'il y a des pêcheurs qui faisaient des zones qui se retrouvent à pêcher ailleurs et plus fortement, ils peuvent entrer en concurrence avec des prédateurs. Le pêcheur fait partie du système trophique. Il pêche depuis très longtemps, et il a en fait désormais un rôle dans ce système trophique. Il est un prédateur au même titre que le dauphin, l'oiseau, le thon.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Je m'excuse de vous couper, mais je passe tout de suite la parole à Jocelyn CHAMPAGNON pour aborder la question de l'avifaune, et donc de la partie de l'air. Merci beaucoup, Jocelyn, et encore toutes nos excuses pour ce retard énorme que nous avons pris.

... **M. Jocelyn CHAMPAGNON**, Chercheur à la tour du Valat

Bonjour à tous. Nous allons passer des eaux à l'air. Je me présente. Jocelyn CHAMPAGNON. Je suis chercheur à la Tour du Valat. Je vais présenter rapidement ce qu'est la Tour du Valat. Je m'intéresse à la démographie des oiseaux, en particulier des oiseaux d'eau.

La tour du Valat, en quelques mots, est un institut de recherche pour la conservation des zones humides en Méditerranée. C'est une fondation privée qui est reconnue d'utilité publique, et qui est basée en Camargue.

Elle a été créée il y a 60 ans. À l'origine, c'était une station de biologie spécialisée dans les comptages et les baguages des oiseaux, comme vous pouvez le voir sur ces photos. Entre 1958 et 1975, ce sont plus de 350 000 oiseaux qui ont été bagués en Camargue, ce qui a permis l'essor d'une connaissance importante à cette époque. Pour l'illustrer, j'ai mis une carte de reprise d'oiseaux, de Hérons pourpres

qui ont été bagués en Camargue et qui ont été repris à différents endroits du monde, inclus en Afrique, là où l'espèce hiberne.

Après les années 70, la Tour du Valat s'est diversifiée au niveau de ses activités, et elle s'est focalisée beaucoup sur tout le bassin Méditerranéen, pour la conservation de ces zones humides. Actuellement, la Tour du Valat continue des travaux en ornithologie. Nous menons des programmes de recherche en particulier sur les Hérons nicheurs, donc les huit espèces de Hérons qui nichent en Camargue et le long du littoral méditerranéen, sur les flamants roses depuis les années 50, 60, 70, et puis d'autres espèces qui sont apparues plus tardivement comme les ibis falcinelles ou les spatules blanches qui sont apparues en Camargue il y a quelques dizaines d'années.

Nous avons également un programme de recherche sur les laro-limicoles qui sont des laridés, donc des mouettes, des goélands. Et puis les limicoles qui sont des petits échassiers que nous trouvons au bord de la mer. Nous avons aussi d'autres programmes de recherche, mais je voulais citer celui sur les canards hivernants, puisque la Camargue est un site majeur pour l'hivernage des canards, et nous avons donc des programmes de suivi important sur ces espèces-là.

L'enjeu des éoliennes offshore en mer pour l'avifaune est un enjeu principalement pour deux groupes d'espèces : les oiseaux marins et les oiseaux migrateurs. La menace que peuvent présenter les éoliennes en mer est une perte d'habitat et des risques de collision pour les oiseaux marins. Nous comptons une trentaine d'espèces régulières d'oiseaux marins dans le Golfe du Lion. Certaines sont emblématiques et menacées. Pour en citer quelques-unes il y a le Puffin yelkouan qui est en danger au niveau français et qui est sur la liste rouge ISM France en danger, le Puffin de Scopoli, ou encore le Puffin des baléares qui est de passage dans le Golfe du Lion, mais qui à l'échelle mondiale est en danger d'extinction.

La particularité des oiseaux marins est qu'ils ont une longévité importante. C'est-à-dire qu'ils vivent longtemps. Ils ont une reproduction tardive. En général, ils se reproduisent après trois ans. Ils ont un taux de reproduction très faible, de l'ordre de quelques jeunes chaque année. C'est important, car cela met en évidence la vulnérabilité de ces populations à la mortalité des adultes. Donc, si des adultes entrent en collision avec des éoliennes, cela peut avoir des implications fortes sur ces populations-là. Je passe très rapidement sur les lieux de reproduction des oiseaux marins pour vous dire que nous avons deux types d'oiseaux marins : les oiseaux pélagiques comme les Puffins présentés sur la photo à gauche ; et les oiseaux côtiers présentés en haut à droite, et qui eux vont nicher plutôt sur les embouchures du Rhône où le long des étangs littoraux de l'Hérault ou de l'Aude.

Nous connaissons un peu les zones d'alimentation des oiseaux marins. C'est très simplifié, car nous parlons de trente espèces. Chacune a ses spécificités, mais nous connaissons assez mal les zones fonctionnelles, c'est-à-dire quels sont les endroits qui sont importants pour l'espèce, pour l'alimentation, pour le repos. Pour ce qui concerne les oiseaux migrateurs, c'est la diapositive suivante. Les éoliennes peuvent présenter une menace lors de collisions de ces oiseaux migrateurs, et nous allons voir de quelle manière. La Méditerranée est un site majeur, très important pour les oiseaux migrateurs qui migrent de l'Eurasie vers l'Afrique. C'est un obstacle naturel qui est traversé par des milliards d'individus à deux moments de l'année, pendant la période de l'automne et au printemps lorsque les oiseaux reviennent nicher.

Nous constatons globalement un déclin des oiseaux migrateurs. C'est un groupe d'oiseaux qui déclinent plus rapidement que d'autres, en particulier lorsqu'ils entreprennent de grandes distances de migration, et qui vont dans l'Afrique sud-saharienne, donc au-dessus du Sahara. Il y a vraisemblablement diverses causes. Il y a le changement climatique et les sécheresses qui peuvent avoir une forte implication sur la survie de ces espèces.

À l'échelle de la France, vous avez une carte à gauche qui montre de manière simplifiée les couloirs principaux de migration. Celui qui nous intéresse principalement dans le Golfe du Lion est celui où les oiseaux à l'automne descendent la vallée du Rhône et viennent traverser la Méditerranée soit pour aller directement en Afrique, comme c'est le cas du Rollier d'Europe que vous voyez à droite, ou d'autres qui peuvent traverser le Golfe du Lion pour rejoindre l'Espagne et traverser la Méditerranée au niveau de Gibraltar.

Je suis en train de parler de l'ordre de 300 oiseaux qui migrent et qui sont susceptibles de traverser le Golfe du Lion. Il y a une grande diversité de méthodes. Par exemple, il va y avoir des planeurs qui vont avoir tendance à passer plutôt sur les côtes, et il va y avoir les petits passereaux, les limipodes qui ont des vols battus et qui vont avoir tendance à passer en mer. Nous savons que ces oiseaux qui traversent en mer le font souvent de nuit, ce qui implique que justement, contrairement à ce que j'ai écrit en haut, la menace d'évitement est faible, car nous avons peu de possibilités pour ces oiseaux-là d'éviter des champs d'éoliennes qui se retrouveraient au milieu de la mer. Nous connaissons les altitudes de vol des oiseaux et en particulier des passereaux, qui sont très variables. Cela peut aller de quelques dizaines de mètres, donc dans le champ des éoliennes, à plusieurs milliers de mètres en fonction des vents et en fonction des espèces.

De manière globale, nous avons un manque de connaissances sur certaines espèces, à savoir : est-ce qu'elles migrent en passant par la côte ou en mer ? Est-ce que cela varie selon les conditions climatiques ? Comment les conditions climatiques peuvent influencer les altitudes de vol, car nous savons qu'en cas de vents contraires, les oiseaux vont avoir tendance à diminuer leurs altitudes de vol et donc avoir un risque plus fort d'interaction avec les éoliennes ?

Pour répondre à ces déficits de connaissances, c'est donc la diapositive suivante et aussi la dernière, l'OFB a lancé un programme, un appel d'offres auquel nous avons répondu, à savoir la Tour du Valat, accompagnée d'un grand nombre d'organismes dont vous voyez les logos à droite, dont des instituts de recherche, des associations, des rôles études, pour tenter de combler ces lacunes. L'objectif est donc d'apporter des informations inédites sur la migration en mer des oiseaux migrateurs terrestres, mais également de mieux connaître l'utilisation de l'espace du Golfe du Lion par les oiseaux marins. Quelques questions auxquelles nous souhaitons répondre à travers ce programme sont les suivantes. Y a-t-il la présence d'axes préférentiels de passage de migrations ? Quels sont les flux d'individus ? Comment varient-ils ? Quelle est l'utilisation de l'espace par les oiseaux marins ? C'est un programme qui s'est lancé en mai 2021, et qui va durer au moins quatre ans.

Comment allons-nous répondre à ces questions ? Nous disposons de technologies qui ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. Nous allons combiner le déploiement de toutes ces technologies pour avoir la meilleure image possible pour répondre aux questions. Nous allons utiliser des radars ornithologiques sur la côte. Nous allons aussi placer des radars sur des bateaux en mer. Nous allons

faire des campagnes en mer avec des suivis visuels, avec des suivis acoustiques, avec des suivis d'ultra-sons. Dans ma présentation, je ne m'intéresse qu'aux oiseaux, mais quand nous sommes dans l'air, il faut aussi s'intéresser aux chauves-souris. Il existe des lacunes fortes sur l'utilisation du Golfe du Lion par les chauves-souris. Nous allons essayer d'y répondre justement avec des suivis ultra-sons sur des bateaux.

La troisième technologie qui va être déployée est la télémétrie, donc la pose de balises GPS qui contrairement aux radars permettent de bien connaître l'espèce et d'avoir les trajets très précis. La limite est cependant que nous ne pouvons équiper que quelques dizaines individus. La technologie permet de les poser maintenant sur des oiseaux de l'ordre de 100 grammes, mais pour un les oiseaux qui sont plus petits, tout un panel d'espèces en particulier de passereaux, nous disposons d'autres technologies qui va nous permettre de répondre, à savoir : est-ce qu'ils passent en mer ou est-ce qu'ils passent à terre ? Nous pourrions donc avoir des trajets très précis.

Toutes ces données vont être combinées et analysées grâce à des méthodes statistiques récentes dans une approche qui est en plein essor.

Pour finir cette présentation et résumer, les éoliennes en mer posent un risque potentiel pour deux grands types d'oiseaux, à savoir les oiseaux marins et les oiseaux migrateurs.

Ce sont des espèces qui ont évolué sans ces obstacles naturels pendant des millions d'années, et nous nous proposons de mieux connaître les conséquences que pourraient avoir les éoliennes sur ces espaces à travers le programme.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup, Jocelyn. Je suis vraiment désolée, parce qu'il est déjà huit heures. Arthur, je te redonne la parole pour essayer de voir comment nous pouvons faire la synthèse. Je vais quand même prendre la question de M. GUENNICHE : « Entre les fonds, les poissons et les oiseaux, à quelle échéance aurons-nous suffisamment de connaissances pour prendre une décision éclairée quant à l'intérêt du projet et sa localisation ? » Voilà une question assez fondamentale. Qui veut répondre dans la salle ?

... **M. Jocelyn CHAMPAGNON**, Chercheur à la tour du Valat

Si vous voulez, je peux répondre en ce qui concerne les oiseaux. J'ai mis en évidence justement les faiblesses et ce qu'il nous manque comme information, et nous allons donc tenter de répondre à un maximum de ces informations qui sont cruciales et qui sont vraiment laminaires actuellement, donc à l'échelle de quatre ans. Nous espérons pouvoir éclairer de manière plus précise le risque que ces éoliennes feront courir aux oiseaux.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup, Jocelyn. Y a-t-il d'autres questions précises que vous voulez porter ? Sinon, Arthur, je te donne la main pour reprendre au niveau de la synthèse générale. Il y a deux questions qui arrivent. Je ne vois pas très bien. MTE-DGEC, vous pouvez poser votre question.

... **M<sup>me</sup> Adeline MORLIERE**, Ministère de la Transition écologique, DGEC

Cela n'était pas pour poser une question. C'était pour répondre à la question sur les connaissances. Comme l'a expliqué Ludivine tout à l'heure, au stade de la planification, les études qui sont en ligne sont basées sur des données robustes. Pour les poissons par exemple, c'est basé sur les données pêche, et donc les données pêche ont une bonne couverture spatiale. C'est aussi basé sur les campagnes scientifiques de l'IFREMER, et donc les campagnes scientifiques de l'IFREMER ont une bonne couverture temporelle puisqu'elles sont répétées tous les ans. Cela permet donc d'obtenir des cartes pour informer le public des zones de moindre contrainte. Sur l'exemple des poissons, pour la planification, les cartes que l'on présente sont basées sur des données qui sont robustes et qui vont permettre au public de pouvoir donner son avis de façon éclairée. Puis, une fois que la ministre aura fait son choix, l'état va faire des études, des mesures in situ, qui seront données au maître d'ouvrage, au porteur de projet, qui va développer, construire et exploiter le parc éolien, pour qu'il fasse son étude d'impact. L'état initial que réalisera l'État sera très précis, et de nombreuses campagnes vont être menées pour connaître la distribution de la biodiversité sur la zone. C'est en plusieurs étapes, et à chaque fois nous allons avoir le niveau de connaissance adapté à la décision qui doit être prise.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup. Encore une question ? Thierry HOOLANS ?

... **M. Thierry HOOLANS**, ADN Passepartou

Oui. C'était juste pour aller dans le sens de votre dernier intervenant. Effectivement, cette question pose un gros problème, car nous avons beau faire des recherches scientifiques de façon méthodique, l'expérience a démontré que parfois certaines méthodes méthodiques se trompent, et je pense au recensement de dauphins. J'ai remarqué que par comptage de dauphin fantôme, cela ne révèle en fait pas la vérité. Je crois qu'il faut se porter, comme l'a souligné un autre intervenant juste avant... C'est qu'il y a des millions d'années, la nature s'est faite. Et là, nous leur imposons donc des barrières, des changements brusques, des repères que ces animaux ont depuis... Là, je prends l'exemple de la baleine à bosse. Deux cents ans, c'est le temps d'une génération des baleines à bosse. Elle vit jusqu'à 200 ans, et même plus. Il y a 200 ans, il n'y avait pas de bateaux moteurs. Il n'y avait donc pas de bruit dans l'eau. Il n'y avait que des voiliers en bois, et donc il n'y avait pas tout ça. Il n'est pas possible d'avoir une adaptation par l'épigénétique en si peu de temps, sur deux siècles. Donc nous, en même pas 50 ans, nous essayons de tout changer. Et là, je crois que nous allons vraiment droit dans le mur, et il faut prendre un petit peu de recul pour essayer de considérer l'ensemble.

Bien sûr, il y a le côté strictement scientifique, mais il y a aussi la réflexion. Moi, je parle évidemment au niveau éthologique parce que c'est plus mon domaine. Il y a cette réflexion et les questions surtout à se poser, plutôt que des certitudes que nous affirmons à tort et à travers bien souvent. Voilà ce que j'avais à dire pour conclure cet épisode-ci, mais je suppose que la semaine prochaine, nous y reviendrons certainement.

Si je peux rajouter un truc, c'est que pour avoir un peu plus de temps dans les débats sur les 2 heures 30 que nous passons ensemble, ce serait peut-être... Nous connaissons les vidéos qui passent au milieu. Nous gagnerions là déjà dix ou quinze minutes sur la présentation de ces vidéos que nous connaissons, et cela permettra à toute personne d'intervenir en direct comme je le fais aujourd'hui. Je vous remercie d'avance.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci beaucoup. Je vous comprends, mais nous avons la chance d'avoir à chaque fois de nouvelles personnes qui ne connaissent pas obligatoirement le contexte. Je comprends très bien. Je prends juste la remarque d'Antoine : « Quand nous voyons les cartes mises à disposition par la maîtrise d'ouvrage sur le risque d'impact sur la faune, je vois des carrés de couleur pour les oiseaux, pour les cétacés. Cela voudrait dire que nous sommes dans un monde où la vie des espèces ne s'interpénètre pas, où l'on connaîtrait tout de leur communication. Ce que nous savons mesurer est ce que nous connaissons. Que connaissons-nous de la communication interespèces ? Que savons-nous des sens convoqués par les vivants pour interagir ou pour s'orienter dans l'espace ? Nous faisons des études d'impact par espèce en faisant de grosses moyennes. Or la recherche nous montre de plus en plus que la façon dont les vivants fabriquent leur milieu se fait d'une multitude d'histoires singulières interdépendantes. Ceci devrait nous inviter à nous poser totalement différemment la question de l'impact des éoliennes. » Qui souhaiterait répondre à cette question ? J'ai deux demandes de prise de parole. Comme je n'ai pas vos noms en entier, je vais dire « Sandrine », et après, Emeline.

... **M<sup>me</sup> Sandrine VAZ**, Ifremer

Bonsoir. Je vais essayer de répondre à cette question. Elle est compliquée. C'est sûr. Effectivement, même si l'on accumule les cartes espèce par espèce... C'est généralement ce que nous avons fait dans nos études de risque. Nous avons regardé des risques globaux, toutes espèces confondues, ou par groupes d'espèces. Nous avons essayé de regarder quel était l'impact sur l'ensemble de ces espèces. Nous ne rentrons effectivement pas dans le détail de l'interconnexion entre ces espèces : est-ce que ce sont des liens alimentaires, de proies et de prédateurs ? Est-ce que ce sont des liens de coexistence, ou au contraire d'exclusion les unes des autres ? Nous ne le savons pas avec certitude. Ce que nous savons cependant avec certitude, c'est que nous n'avons pas attendu d'avoir cette connaissance-là pour exploiter le milieu marin. La pêche existe depuis des siècles. Il y a d'autres usages qui sont à l'heure actuelle déployés dans le milieu marin, et notamment en Méditerranée. Nous en avons parlé. Nous avons parlé du tourisme, des usages récréatifs. Nous avons parlé de la pollution. Nous savons donc déjà que nous affectons toutes ces communautés, tous ces assemblages d'espèces. La question se pose : faut-il vraiment que nous attendions d'avoir toute la connaissance détaillée de l'alpha et l'oméga de toutes les interconnexions de ces espèces pour commencer à gérer, à faire quelque chose ? Auquel cas, nous ne ferons jamais rien. Je pense que nous n'aurons jamais la réponse à toutes ces questions. Ou alors, avec la connaissance que nous avons aujourd'hui, en 2021... Sachant que j'espère bien que nous en aurons plus en 2025, essayons-nous quand même, de façon à peu près éclairée, de répondre à la question qui est « Quel peut être l'impact d'un parc éolien en Méditerranée ? »

Ces cartes essaient simplement de répondre, avec l'information et la connaissance disponibles, à cette question de planification spatiale : où peut-on les mettre pour que cela impacte le moins possible, sachant ce que nous savons aujourd'hui, et sachant que nous ne savons pas tout ?

... **M. Pierre-Yves HARDY**, Chargé de l'économie bleue au WWF et ingénieur spécialisé en écologie marine

Pour rebondir sur cette remarque, je vais compléter, en expliquant qu'il y a des fermes pilotes qui sont en train d'être développées, et qui pourront répondre à un certain nombre de ces questions. Nous attendons évidemment avec impatience les retours des expériences qui vont arriver à partir de 2025 ou 2026. Nous serons vraiment en mesure de répondre à beaucoup de ces questions.

Nous aurons en tout cas plus de certitudes. Je voulais donc rassurer un certain nombre de personnes qui ont raison de penser en termes d'écosystèmes. C'est donc que ce que l'on appelle l'application de l'approche écosystémique, qui nous oblige à faire des cartes, qui sont inscrites dans les documents. Ce sont des documents que nous attendons avec impatience, qui devraient démarrer l'année prochaine. Dans trois ou quatre ans, nous aurons donc beaucoup d'éléments pour décider et pour savoir si les fermes éoliennes sont compatibles. Nous aurons évidemment l'occasion d'avoir un nouveau cycle de planification d'espaces maritimes dans cinq ans, pour continuer à alimenter toutes ces réflexions.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Emeline avait demandé la parole. Je ne sais pas si nous avons encore le temps. Arthur, est-ce que tu fais la synthèse ? Emeline voulait ajouter quelque chose très rapidement. Nous débordons sérieusement.

... **M. Arthur LAUNEAU**, Membre de la CPDP

Nous allons nous arrêter juste après.

... **M<sup>me</sup> Sophie BERTRAN DE BALANDA**, Membre de la CPDP

Merci, Arthur.

... **M<sup>me</sup> Emeline PETTEX**, Université de La Rochelle

Je vais faire court. C'est juste pour dire effectivement que les cartes qui sont présentées dans le cadre du document qui est versé au débat public ne sont pas des cartes définitives, entre guillemets, qui prétendent parler de tous les impacts, etc. Il faut imaginer... Je ne sais pas si l'on peut dire que c'est la première pierre, mais il va y avoir beaucoup d'autres efforts de recherche, beaucoup d'autres efforts de documentation, et beaucoup d'étapes avant d'arriver à ce qu'une éolienne soit implantée. Ce ne sont pas des documents qui sont finaux, et qui prétendent pouvoir répondre à toutes les questions que tout le monde se pose, avec une grande légitimité. Il faut essayer aussi, même si ce n'est pas évident, de garder en tête les différents enjeux, comme les intervenants les ont présentés. Il y a aussi de très gros impacts qui sont liés au réchauffement climatique, et à d'autres interactions. C'est très bien que

l'on se pose la question en amont pour les éoliennes. C'est une obligation légale. C'est indispensable. Il serait bien que l'on élargisse aussi toutes ces prises de conscience sur les impacts déjà existants. Je vais m'arrêter là. Merci.

### ... M. Arthur LAUNEAU, Membre de la CPDP

Merci beaucoup pour ces échanges. Je vais vous proposer tout de suite quelques mots de conclusion, un compte-rendu subjectif de ce qui s'est dit ce soir. Nous allons nous quitter juste après. Nous avons vu que la Méditerranée était une région singulière du monde, l'un des principaux points chauds de biodiversité sur la planète. Nous retiendrons cette comparaison : 0,8 % de la surface des océans, mais 8 à 9 % de la biodiversité. Il n'y a pas eu de débat ce soir sur la fragilité de ce milieu, et l'enjeu qu'il y a à le protéger, dans un contexte où la connaissance est d'une part incomplète. On l'a vu. On ne connaît pas la Méditerranée dans toutes ses composantes. Pierre-Yves HARDY, qui intervenait sur la colonne d'eau, a insisté sur ce qu'il a appelé « le mystère méditerranéen ». Ces connaissances sont aussi partielles. On manque de données dans chacune des composantes. On retiendra par exemple cette distinction amenée sur le fond marin par Serge BERNÉ, entre la connaissance du plateau et la connaissance des espaces situés au-delà des canyons. Et enfin, la connaissance est incertaine, du fait des changements climatiques et des nombreuses pressions anthropiques qui pèsent sur cet environnement. Philippe KERHERVÉ et Serge BERNÉ ont introduit très largement ces incertitudes. Dans ce contexte, nous avons abordé ensemble trois grands sujets :

Les enjeux de protection. Nous avons examiné avec Hervé MAGNIN ce qui existait déjà. Il y a eu débat sur le fait d'envisager l'extension de ces zones de protection, ou le changement de leur nature. Nous avons également abordé la question des impacts des usages en mer de façon générale. Que faut-il penser des usages existants ? Nous avons par exemple débattu des dégazages existants, ou des conduits d'hydrocarbures déjà implantés. Faut-il envisager d'autres usages, malgré l'incomplétude des connaissances ? Nous avons vu que ce point n'était pas consensuel.

Enfin, nous avons déjà un peu anticipé sur la réunion de la semaine prochaine, sur les impacts potentiels de l'éolien en mer dans ce contexte. Par exemple, est-ce que cela engendrerait un effet récif, ou est-ce que cela reporterait les poissons dans d'autres endroits ? Est-ce que les impacts des ancres d'éventuelles éoliennes flottantes seraient plus importants que le chalutage par exemple ? J'ai vu que ce point avait fait beaucoup de débat dans le tchat. Je suis désolé par avance si ce compte-rendu n'est pas exhaustif. J'ai essayé de faire court et bref.

Juste un petit point sur l'absence des femmes parmi les exposants ce soir. J'ai vu un message à ce sujet sur le tchat. Nous le regrettons amèrement. C'est un sujet que nous prenons très au sérieux. Nous en avons sollicité beaucoup, et parfois même depuis un petit peu de temps. Il est vrai que c'est assez difficile. Nous vous invitons donc, Mesdames, si jamais vous avez écouté cet atelier ce soir, et que vous n'avez pas pris la parole, à le faire dans nos prochaines rencontres, et même à nous contacter si vous souhaitez amener de l'expertise et témoigner dans nos ateliers. Nous serons très heureux de vous donner la parole.

C'est fini pour cet atelier. Merci à l'ensemble des intervenants et intervenantes pour leur partage de connaissances. Merci au public resté jusqu'à cette heure tardive. C'était bien d'échanger avec vous ce soir. Merci aussi à toute l'équipe du débat : Sébastien, Antoine, Marion, Élise, et la régie, Olivia, Marc, Morgan, et celles et ceux que j'oublie. C'était encore le rush aujourd'hui, mais nous y sommes arrivés.

Un grand merci à vous. Prochains ateliers : lundi 20 septembre à 17 h 30, nous allons justement parler de cohabitation des usages avec de potentielles éoliennes qui seraient implantées. Et bien sûr, il y a la suite de notre cycle environnement jeudi 23 septembre. Nous avons déjà anticipé. Je sens que vous avez hâte. Nous parlerons des impacts potentiels de l'éolien en mer. Bien évidemment, le débat continue en ligne sept jours sur sept et 24 heures sur 24, sur notre site Internet [eos.debatpublic.fr](https://eos.debatpublic.fr). Merci à toutes et tous. Très bonne soirée. À bientôt sur le débat EOS.