

Podcast n°8 : Des années 90 à demain, quel rôle pour la filière éolienne en mer dans la transition énergétique ? – 25.02

Invités

Jacky BONNEMAINS, Président de l'association Robin des bois

Eric VIDALENC, Economiste à l'Ademe

Christian DE PERTHUIS, Professeur associé d'économie et fondateur de la Chaire économie du climat à l'université Paris-Dauphine

Dominique ROUSSET

Bonjour à tous, c'est une nouvelle édition de la série d'émissions que la Commission Nationale du Débat Public, la CNDP, propose sur son site afin d'éclairer le débat engagé autour d'un projet d'un quatrième parc éolien en mer, qui sera au large de la Normandie et d'une puissance de 1 Gigawatt, et également du projet de son raccordement à terre. Pour l'instant un très large périmètre a été délimité entre Cherbourg et le Tréport, mais le choix de l'implantation des éoliennes et celui de l'opérateur n'interviendront qu'après les résultats de ce débat public. Et l'Etat, modifiera le cas échéant, voire annulera ce projet en fonction des avis exprimés ou bien l'effectuera. Au cours de ces émissions, vous pouvez entendre tous les avis d'experts, d'associations, d'opérateurs, de professionnels et de formateurs pour les métiers concernés, d'opposants et de partisans du projet sur les thèmes très divers. Nous en avons déjà abordé plusieurs : l'emploi, la biodiversité, les coûts, les retombées économiques, le mix énergétique, la construction et la maintenance, les paysages aussi, l'acceptation sociale, bref un état des connaissances le plus complet possible pour vous permettre de vous exprimer à votre tour sur ce thème, à vrai dire assez complexe, et pour participer à ce débat donc, qui vous est destiné à vous d'abord nous le rappelons en début de chaque émission.

Notre thème aujourd'hui : des années 90 à demain, quel rôle pour la filière éolienne en mer dans la transition énergétique ?

Et nous avons comme à chaque fois trois invités.

Eric VIDALENC, responsable à l'ADEME, il est également conseiller scientifique de Futuribles International et c'est le pôle transition énergétique à la Direction Régionale des Hauts de France de l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Eric VIDALENC qui tient aussi un blog tout à fait utile sur le sujet, sur tous les sujets en réalité de la transition, sur le site d'alternatives économiques, le mensuel.

Jacky BONNEMAINS est directeur de l'Association Robin des Bois, association de protection de l'homme et de l'environnement, et pour le présenter, j'ai envie de vous lire la page de garde à laquelle on a accès très vite lorsque l'on va sur leur site, je cite : « ils veulent couper les arbres, abîmer les paysages, industrialiser la mer, ressusciter le nucléaire, ils comptent sur les porte-conteneurs et sur les monstres des mers, ils veulent votre bonheur sur des sites pollués et faire de vous de bons consommateurs tracés » voilà pour la présentation. Ça vous convient Monsieur Jacky BONNEMAINS ?

Jacky BONNEMAINS

Oui cela me convient, elle est un peu radicale !

Dominique ROUSSET

Elle est radicale, elle est sur votre site et je la lis telle quelle.

Christian DE PERTHUIS notre troisième invité est économiste, professeur à l'Université Paris Dauphine, il est le fondateur de la Chaire économie du climat, il est également auteur de nombreux ouvrages et l'un des experts qui ont planché, on le signale aussi parce qu'on va y

revenir avec vous, sur la taxe carbone, celle qui avait été instaurée par le gouvernement Ayrault en 2014, abandonnée dans les conditions que l'on sait, peut-être pas définitivement. Plusieurs ouvrages, dont un roman et le plus récent « Le tictac de l'horloge climatique », en gros : le temps presse pour agir, c'est ce que vous nous direz.

Si on revient sur les années passées c'est important pour bien situer l'éolien en mer qu'on en est à ses tous débuts en France on le rappelle, mais pas ailleurs en Europe. L'apparition, les premières expérimentations c'était au Danemark au tout début des années 90. On rappelle peut-être le contexte avec vous Eric VIDALENC puisque l'Ademe a effectué plusieurs scénarios dès ces années-là.

Eric VIDALENC

Alors les premiers scénarios consolidés de l'Ademe datent d'une dizaine d'années, c'est ce qu'on a appelé les visions 2030-2050. C'est la première fois où à l'Ademe on a essayé de rassembler ce qui constituait les deux piliers qui sont notre cœur de métier, la maîtrise de la demande, la réduction de la consommation d'énergie et les énergies renouvelables. Et donc dans ce cadre-là pour la première fois, on a considéré la filière de l'éolien offshore posé et flottant comme une filière à part entière et relativement prometteuse en termes de puissance installée même si on le verra par la suite les choses qu'on voyait assez peu il y a moins d'une dizaine d'années, c'était les baisses de coûts assez considérables qu'on est en train d'observer, coûts qui étaient assez élevés au début. Donc on voyait à la fois un potentiel physique important notamment dans un pays comme la France ou dans un contexte européen qui fait partie des leaders aujourd'hui : 80 % de la puissance éolienne offshore installée est en Europe. Dans ce contexte européen très porteur, la France a un littoral considérable donc on est dans un contexte où il y a un potentiel physique. Mais, il y a une dizaine d'années on pensait encore que c'était relativement coûteux, c'est notamment pour ça qu'on limitait quelque part les projections sur cette filière.

Dominique ROUSSET

Vous l'avez dit un potentiel considérable et un retard pour l'instant « considérable » si l'on veut poursuivre le processus par rapport à ces voisins européens. J'ai cité le Danemark, on peut parler du Royaume-Uni. On répète un peu d'une émission à l'autre ces éléments qu'il faut voir avec une autre précision, nous parlons bien ici d'éoliennes en mer posées, donc construites en mer, et pas d'éoliennes flottantes, qui pour l'instant sont encore de l'ordre du projet. Ce projet-ci au large de la Normandie, ce seront bien des éoliennes posées. L'évolution de la filière comment l'avez-vous suivi les uns et les autres ? Christian DE PERTHUIS ou Jacky BONNEMAINS ? Christian DE PERTHUIS depuis quand entendez-vous parler du projet d'éoliennes en mer, à bien distinguer des éoliennes terrestres ?

Christian DE PERTHUIS

Depuis quand on en entend parler ? Depuis un certain temps, Eric l'a dit, c'est dans les cartons des experts depuis très longtemps. Je crois que le premier projet qui a été installé c'était à Copenhague, et c'est assez symbolique puisqu'on voit ces éoliennes à quelques centaines de mètres d'une énorme centrale thermique produisant de l'électricité à partir du charbon. Je crois que les choses changent considérablement dans les années 2010 pour une raison purement économique. Je crois qu'on est dans un basculement total de l'économie de l'énergie parce que les sources renouvelables deviennent moins coûteuses que les sources fossiles, ce n'est pas toujours vrai parce que bien évidemment les coûts moyens ne représentent pas grand-chose, ce qui compte c'est les coûts installation par installation, mais je pense que cette révolution est majeure puisque ça fait plus d'un siècle que beaucoup de technologies permettant de produire de l'énergie à partir de sources renouvelables, que ce soit le solaire, le photovoltaïque ou le

solaire par concentration ou l'éolien, c'est des technologies qu'on connaît depuis très longtemps. La première éolienne sur terre, pardonnez-moi de revenir dessus, elle date de 1884. Ce qui s'est passé sur le photovoltaïque, dans le solaire, on le voit aujourd'hui sur l'éolien en mer. C'est à dire que la baisse des coûts est aussi spectaculaire que celle qu'on a eue sur le photovoltaïque à partir des années 2005-2007. Qu'est ce qui fait baisser les coûts ? Ce ne sont pas des innovations technologiques, ce sont des changements d'échelle, c'est-à-dire qu'on fait des éoliennes de plus en plus hautes et chaque éolienne aujourd'hui,

Dominique ROUSSET

Donc de plus en plus visibles, cela dépend de la distance où on les mettra.

Christian DE PERTHUIS

De plus en plus visibles mais vous avez besoin d'en mettre moins. Quand une éolienne a une puissance de 12 mégawatts, vous avez besoin d'en mettre beaucoup moins donc l'emprise au sol est inférieure. Et puis l'autre volet qui est très important, c'est qu'il y a des baisses de coûts qui sont liées tout simplement à des travaux publics, c'est à dire que faire installer des câbles et des pylônes dans la mer ce n'est pas commode, ce n'est pas du tout un problème d'énergie, c'est un problème de travaux publics et il y a des coûts considérables. Grâce à ce changement d'échelle, on industrialise l'installation. Donc ces baisses de coûts sont un vecteur incroyable d'accroissement potentiel et pour l'instant l'Europe est leader, non seulement sur les opérateurs de gestion qui fournissent l'électricité, mais aussi sur des opérateurs industriels à l'amont qui fournissent les équipements. Et ce point est à peu près unique dans le domaine des énergies renouvelables.

Dominique ROUSSET

Ce qu'il faut rappeler aussi c'est le contexte, avant d'entendre la réaction de Jacky BONNEMAINS qui lui aussi et bien sûr depuis le tout début observe cette nouvelle énergie, à ce jour les émissions de CO2 n'ont pas diminué, on n'atteindra pas, à ce jour je dis bien, l'objectif de 2 degrés qui avait été fixé dans un horizon qui devient très proche, et bien au contraire, elles ont augmenté pendant plusieurs années consécutives, donc la position de l'économiste Christian DE PERTHUIS, on aura peut-être l'occasion de le rappeler, c'est évidemment de revenir sur la tarification du carbone pour vous un outil...

Christian DE PERTHUIS

Alors ne faites pas la question et les réponses s'il vous plait.

Dominique ROUSSET

Non ce n'est pas une question c'est dans tous vos livres, tarification du carbone indispensable, on est bien d'accord ? Je vous laisse le dire vous-même.

Christian DE PERTHUIS

D'abord quand vous dites que les émissions de CO2 ont augmenté vous faites allusion à quelle échelle géographique ? Vous parlez de quelles émissions ?

Dominique ROUSSET

Ne se sont pas réduites en tout cas. Dans le monde entier les émissions de CO2 sont reparties. vous confirmez Eric VIDALENC ?

Christian DE PERTHUIS

Non, mais il faut être rigoureux, les chiffres sont les chiffres. Les émissions de CO2 baissent en Europe depuis 1990.

Dominique ROUSSET

Je disais dans le monde alors, j'aurais dû le dire, vous me confirmez Eric VIDALENC ? Et elles baissent en Europe je vous l'accorde, et on est d'accord que la tarification du carbone est l'une de vos préconisations ?

Eric VIDALENC

Pas pour tout. La tarification du carbone est à mon sens indispensable pour accélérer la sortie des énergies fossiles car les énergies fossiles font de la résistance. Mais la tarification du carbone n'est pas l'outil unique pour faire la transition énergétique et encore moins pour faire la transition écologique qui doit tenir compte d'autres dimensions notamment le carbone vivant et le stockage du CO2 sur terre et sur mer.

Dominique ROUSSET

Merci pour ces précisions. Jacky BONNEMAÏNS sur tout cela, vous aussi l'éolien en mer vous l'avez vu arriver, vous êtes au courant des installations européennes et des projets français.

Jacky BONNEMAÏNS

Oui. Ce qui justifie notre opposition au programme massif d'éoliennes géantes sur le littoral français et en particulier en Normandie mais pas seulement. Depuis l'île d'Yeu jusqu'à Dunkerque, c'est le gigantisme, c'est la précipitation, c'est le manque d'information sur la résistance de ces installations au temps, c'est pourquoi les coûts de maintenance nous semblent sous-estimés et nous avons peur de nous retrouver d'ici 10-15 ans, si les projets vont à leur terme, devant un échec et un abandon de ces centaines d'installations industrielles en mer. Donc, c'est le gigantisme qui nous inquiète, on n'est pas par principe contre l'éolien en mer, d'ailleurs on avait proposé au gouvernement, au Ministère de l'Ecologie, il y a maintenant 6 ans, d'organiser une véritable concertation sur ces implantations, sur ce linéaire de littoral de 600 à 700 kilomètres sur la façade atlantique. Ça nous a été refusé malheureusement, et donc on est inquiet du point de vue économique, du point de vue de la production en continu de l'énergie électrique à partir du vent, et bien sûr on est inquiet au niveau de la sécurité maritime parce qu'on est des spécialistes du trafic maritime, et on considère que toutes ces éoliennes dans l'estuaire de la Seine, dans la baie de Seine, à proximité de Saint-Nazaire, à l'entrée du port de Saint-Nazaire qui reçoit par exemple un méthanier, dans l'entonnoir du rail du Pas-de-Calais qui est une des zones les plus fréquentées par les cargos qui eux aussi deviennent de plus en plus grands. Donc on a des soucis aussi au niveau de la sécurité maritime et puis évidemment pour revenir sur le sujet de la biodiversité, nous sommes inquiets parce qu'il n'y a pas eu d'études coordonnées, cumulées, de tous les impacts pendant la construction et aussi pendant l'exploitation sur les ressources marines, sur les oiseaux et les mammifères marins. Voilà à peu près les objections majeures mais fondamentales que nous avons vis-à-vis des projets actuels qui sont promus par le gouvernement et par l'Ademe.

Dominique ROUSSET

Oui on va répondre à toutes ces objections, ces inquiétudes exprimées par l'Association Robin des bois, elle n'est pas la seule, vous devez en représenter ici sans doute d'autres qui pourraient dire à peu près les mêmes choses. Eric VIDALENC commençons peut-être par ce gigantisme finalement dont vous semblez vous féliciter l'un et l'autre.

Christian DE PERTHUIS

Je pense que c'est une caractéristique effectivement importante de l'offshore. Pour bien comprendre ce que ça veut dire, une éolienne offshore en mer, par rapport à une éolienne sur terre. En gros elle est quatre fois plus puissante et elle produit deux fois plus longtemps, ce qu'on appelle le facteur de charge. Donc si on compare, pour un mât donné, on va produire huit fois plus avec une éolienne en mer qu'avec une éolienne à terre. Ça permet de comprendre ce que veut dire ce gigantisme concrètement en termes de production. Pour produire la même quantité d'électricité on a besoin de huit fois moins d'éoliennes en mer qu'à terre, mais ces éoliennes elles sont évidemment plus grandes et donc plus visibles.

Dominique ROUSSET

Et à terme elles vieillissent et il va falloir peut-être, ce que nous disait Jacky BONNEMAINS ...

Jacky BONNEMAINS

Elles sont plus grandes, elles sont plus complexes, elles sont plus difficiles à maintenir, à entretenir, elles sont plus dangereuses en termes de vibration, d'infrasons et elles sont d'un point de vue économique très douteuses. On ne peut pas comparer les champs éoliens au Danemark qui ont été construits par VESTAS dans les années 90 avec ce qui nous est proposé par la France. C'est absolument incomparable, les turbines ne sont même pas encore officiellement testées et validées, elles sont en cours de validation en Belgique je crois, et puis en Ecosse, et donc elles ne sont même pas encore validées mais elles sont déjà presque commandées, enfin il n'y a encore aucune commande d'ailleurs entre nous soit dit.

Eric VIDALENC

Les plus grosses c'est à dire qu'aujourd'hui on parle d'éoliennes qui feraient 12 mégawatts à peu près, ces éoliennes-là, elles n'ont jamais été posées aujourd'hui donc ce sont celles qui sont retenues dans les projets.

Dominique ROUSSET

Nulle part ailleurs ?

Eric VIDALENC

Non les éoliennes qu'on a aujourd'hui elles font plutôt 6 mégawatts.

Jacky BONNEMAINS

Et donc elles ne sont pas encore validées, elles sont encore expérimentales mais elles sont déjà désignées pour équiper théoriquement tous les champs français. C'est quand même incroyable de faire un tel pari, ça nous fait penser au nucléaire, à l'EPR, au surgénérateur et c'est les mêmes. Les promoteurs de l'éolien offshore et du nucléaire sont les mêmes, donc on s'est déjà fait avoir avec le nucléaire et ce n'est pas parce qu'on est anti-nucléaire qu'on va accepter n'importe quelle source d'énergie en mer.

Dominique ROUSSET

Alternative je le redis, l'Association Robin des bois qui affirme ces propos depuis bien longtemps, déjà depuis plusieurs années n'est pas la seule.

Eric VIDALENC

On est au tout début de cette filière donc toutes les questions qu'on se pose sur comment vieillissent ces équipements, comment on va démanteler, ce sont des questions qu'on se pose au début quand on lance une filière et on n'a jamais toutes les réponses.

Jacky BONNEMAINS

On n'a jamais toutes les réponses et pourtant on multiplie des projets industriels sans avoir toutes les réponses.

Eric VIDALENC

C'est important de se les poser et de conduire autant que possible les études qu'on peut, d'instrumenter les projets qui sortent pour voir les impacts sur la biodiversité, au cours de la construction, au cours de la vie du projet pour qualifier tout ça, mais c'est sûr que tant qu'on n'a pas de parc en fait c'est difficile de se prononcer. Et en France on n'a toujours pas de parcs qui sont posés, il y en a six qui ont été retenus, ils vont sortir dans les prochaines années, mais on est dans cette situation un peu compliquée, on hésite à se lancer ou pas, en fait en France on est plutôt dans les derniers à se lancer, on l'a rappelé rapidement tout à l'heure. Le Royaume Uni ils ont déjà 8 gigawatts posés, l'Allemagne ils en ont 6, le Danemark c'est les premiers en Europe c'est seulement un peu plus d'1 gigawatt mais c'est 16 % leur production d'électricité qui vient de ses systèmes là.

Jacky BONNEMAINS

Avec des naines, des naines, elles sont beaucoup plus petites !

Dominique ROUSSET

Mais s'il en faut moins et qu'il en faut davantage ?

Jacky BONNEMAINS

On ne peut pas déduire de la résistance ou de l'efficacité d'éoliennes au Danemark ou même en Baltique des chiffres crédibles sur des éoliennes. Chaque région a ses vents, chaque région a ses contraintes et nous en France, on a des contraintes importantes parce qu'on est un pays maritime et un pays de pêche aussi. Je n'en ai pas parlé mais c'est un souci majeur aussi, c'est la cohabitation entre le monde de la pêche et le monde de l'énergie.

Dominique ROUSSET

On va y revenir si vous le permettez, Christian DE PERTHUIS sur cet échange ?

Christian DE PERTHUIS

Moi je suis plutôt inquiet pour le retard français en matière d'éolien offshore puisque je vois une filière nouvelle qui peut produire parmi les nouvelles énergies renouvelables avec les meilleurs facteurs de charge et le moins d'intermittences. Je vois des filières industrielles qui se créent notamment au Royaume-Uni, au Danemark, l'opérateur danois fait cette révolution aussi sur la taille des éoliennes et les nouveaux projets au Danemark ne sont plus du tout ceux de 1990. Et je pense que le parallèle avec le nucléaire est tout à fait inexact. Les leaders de l'industrie mondiale de l'éolien offshore ne sont pas du tout les mêmes que les opérateurs nucléaires.

Jacky BONNEMAINS

Ecoutez en France, je vous parle de la France

Christian DE PERTHUIS

Mais je vous parle de l'Europe Monsieur. Mais la France n'existe pas aujourd'hui.

Jacky BONNEMAINS

Non mais attendez ! je parle d'un projet en Normandie donc...

Christian DE PERTHUIS

On est invités pour parler de développement d'industries et d'éoliennes offshore si vous voulez. Je partage totalement ce que vous dites sur toutes les questions qui sont posées bien évidemment, mais si la France ne réagit pas vite, le temps est compté et si nous ne développons pas rapidement des nouveaux projets dans ce nouveau champ industriel qui est profondément basé sur l'économie d'échelle, qui est profondément basé sur le fait qu'aujourd'hui on produit par un mât huit fois plus d'énergie, ça c'est cette inexorable, et si nous ne le faisons pas nous verrons sur l'éolien ce que nous avons vu sur le photovoltaïque, c'est à dire que c'est l'industrie chinoise qui va dominer d'ici 5 à 10 ans le marché.

Jacky BONNEMAINS

Alors si vous le permettez, les économies d'échelle c'est un leurre. Moi l'économie d'échelle chez Robin des bois, on l'a vécue, on la vit au niveau des méga porte-conteneurs, c'est un désastre, c'est une économie d'échelle pour les armateurs parce qu'ils peuvent transporter sur un bateau de 300 mètres de long ce qu'ils transportaient il y a une quinzaine d'années sur cinq porte-conteneurs mais c'est une économie d'échelle désastreuse. Pour quelle raison ? Parce que les porte-conteneurs sont massifs mais les méga porte-conteneurs sont servis par une quinzaine de marins, c'est insuffisant, il y a très souvent des incendies à bord, il y a des obligations de draguer tous les ports d'escale à des profondeurs inconnues jusqu'alors et ça pose des problèmes écologiques et ça crée une centralisation du commerce maritime qui, si on la regarde de près, est absolument affolante parce que le transport maritime est concentré dans à peu près dix compagnies et les économies d'échelle dans le nucléaire on les a vécues aussi, c'est une catastrophe. L'EPR devrait produire je crois du 1300 mégawatts, et puis c'est une machine qui justement à cause de son gigantisme et de son économie d'échelle, pose de tels problèmes qu'on ne sait pas si elle arrivera un jour à fonctionner. Et cette même économie d'échelle dans l'éolien va apporter les mêmes soucis et les mêmes incertitudes. On aurait été favorable à ce que quelques grandes turbines telles qu'elles sont en cours d'expérimentation à l'heure actuelle, hors de France, à Rotterdam en particulier, soient installées en France en projet pilote, et qu'après trois à quatre ans de retour d'expérience, là on décide éventuellement de sauter à l'échelle industrielle.

Dominique ROUSSET

D'accord, précaution que vous regrettez donc de ne pas voir appliquer, vous répondez Christian DE PERTHUIS à nouveau ?

Christian DE PERTHUIS

Je ne partage pas du tout votre diagnostic sur la comparaison entre le nucléaire et l'éolien.

Jacky BONNEMAINS

Je sais, ça dérange beaucoup les industriels.

Christian DE PERTHUIS

Ça ne me dérange pas du tout, je ne suis pas industriel, je suis économiste

Jacky BONNEMAINS

Vous êtes économiste, vous parlez d'économie d'échelle moi je parle d'écologie, je parle de risques industriels, je parle de tous les problèmes de maintenance et d'entretien liés à ces usines, et notamment les marées noires parce qu'elles contiennent plusieurs tonnes de lubrifiants.

Christian DE PERTHUIS

J'ai bien entendu, mais je pense que le changement d'échelle sous les mâts des éoliennes n'accroît pas ces risques-là et que si vous multipliez le nombre de mâts pour produire la même quantité d'électricité dans des parcs vous aurez parfois des risques supérieurs. Donc je pense que la question n'est pas correctement posée. Et sur le parallèle avec le nucléaire, les coûts de développement de l'EPR sont effectivement une catastrophe et ceux-ci condamnent totalement ce type de filière aujourd'hui et le débat nucléaire franco-français est un débat totalement hexagonal qui est inconnu à l'extérieur de nos frontières.

Jacky BONNEMAINS

Enfin quand vous dites que les pétitionnaires, que les futurs exploitants des usines éoliennes en Normandie et ailleurs, parce que moi je parle au nom des gens qui sont opposés, inquiets depuis l'île d'Yeu jusqu'à Dunkerque, il ne faut pas oublier que c'est quand même EDF qui est le principal promoteur de cette industrie alors quand vous me dites qu'EDF n'a rien à voir avec le nucléaire, c'est EDF Energies...

Christian DE PERTHUIS

EDF est micro opérateur dans le monde de l'éolien offshore.

Dominique ROUSSET

S'il vous plaît Eric VIDALENC

Eric VIDALENC

Effectivement en France c'est EDF Energies Nouvelles qui a remporté le projet sur Dunkerque mais il ne fait pas partie des grands opérateurs comme Christian DE PERTHUIS le disait.

Jacky BONNEMAINS

L'un des plus gros promoteurs c'était AREVA quand même, et la dislocation d'AREVA ce n'est pas AREVA, mais au départ c'était AREVA et General Electric, ils sont connus aussi dans le secteur nucléaire !

Dominique ROUSSET

Est-ce qu'on peut laisser répondre Eric VIDALENC ?

Eric VIDALENC

Je vais essayer de répondre. Est-ce que de toute façon c'est bien ou mal ? C'est à dire que si on veut réussir à conduire la transition énergétique et écologique, l'idée de dire qu'il y en a qui sont du mauvais côté et qu'il y en a qui sont du bon côté, il me semble que c'est compliqué. Je pense que si on peut avoir des opérateurs qui trouvent des relais dans d'autres filières, ça constitue plutôt un atout pour réussir à embarquer des groupes, leur permettre de se diversifier et passer d'une filière à une autre.

Jacky BONNEMAINS

Passer du nucléaire sans la nettoyer, sans la démanteler, la filière nucléaire, et passer à autre chose, parce que le démantèlement ça nous inquiète aussi beaucoup.

Eric VIDALENC

Vous savez qu'on a des services publics comme l'ANDRA qui s'occupe des déchets, qu'on a des provisions qui sont faites pour les déchets etc. c'est une partie technique d'un sujet. Le fait

est que la question qui se pose c'est : qu'est-ce qu'on construit demain pour remplacer les vieilles centrales, si tant est que les nouvelles centrales sont quand même un peu disqualifiées aujourd'hui par des projets tels que l'EPR. Et si on a des opérateurs historiques qui peuvent trouver une nouvelle filière pour se développer, je ne vois pas trop pourquoi a priori ça serait problématique. Le rapport de l'AIE qui a été publié sur l'offshore récemment...

Dominique ROUSSET

L'Agence Internationale pour l'Energie c'était fin décembre 2019 tout récemment.

Eric VIDALENC

Il insiste, par exemple, sur le fait que pour beaucoup des industriels du secteur pétrole et gaz c'est une possibilité de déploiement. On peut le regretter, on peut dire oui c'est les vieux industriels pollueurs qui vont se racheter et se refaire une vertu avec des projets, sauf qu'à un moment il faut conduire une transition et une transition ce n'est pas on peut mettre d'un côté ceux qui font mal le job et de l'autre côté les vertueux. Non il faut essayer à ce que tout le monde transforme son activité et il me semble que c'est plutôt comme ça qu'il faut qu'on essaie d'aborder la question. Certains industriels avec leurs compétences données, ça peut être le nucléaire sur certains sujets, ça peut être le pétrole le gaz notamment sur les exploitations en eaux profondes où on a des compétences pour construire dans des situations difficiles, ça peut être autant d'industriels qui trouvent de nouveaux relais de développement.

Dominique ROUSSET

Ce que je voulais dire Eric VIDALENC c'est que l'AIE souligne que cette filière n'en est qu'à ses débuts puisque nous sommes en train d'examiner le parcours cette filière au sein de la transition énergétique engagée. Donc pour l'instant c'est quoi, comme puissance installée, ça représente ?

Eric VIDALENC

On est à quelques 20 gigawatts installés, c'est moins de 1 %, c'est moins de 0,5 % je crois.

Dominique ROUSSET

Mais ce que soulignent l'AIE c'est que c'est illimité. Il a toujours des limites ajoute Christian DE PERTHUIS, mais c'est présenté comme quelque chose qui est effectivement devant nous.

Eric VIDALENC

L'AIE a regardé avec en gros les premières dizaines de kilomètres, on serait sur du posé et puis on a des projets qui vont jusqu'à plus de 200 kilomètres, ce serait plutôt du flottant. Même si on regarde le périmètre le plus restreint, l'AIE nous dit qu'on a un potentiel physique qui dépasse, et largement, de plus de 10 fois la consommation d'électricité mondiale aujourd'hui. Bon qu'est-ce qu'on fait de ça s'il n'y a pas de réseau ? On en fait rien de ces éoliennes, donc il faut repenser ça par rapport aux pays qui ont ces côtes, à leurs réseaux électriques, à leur capacité d'intégrer ces énergies-là mais ça illustre le fait qu'on est face à une ressource qui est potentiellement considérable, qui connaît des baisses de coûts absolument faramineuses aussi, qu'on était incapable d'imaginer ne serait-ce qu'il y a une dizaine d'années. Mais je pense que la question qui se pose et le début de notre discussion l'illustre, c'est quelle est la vision qu'on a du système énergétique de demain ? Est-ce que c'est une vision industrielle ? Et oui c'est des gros projets industriels.

Dominique ROUSSET

Robin des bois parle d'industrialiser la mer, je l'ai cité tout à l'heure.

Eric VIDALENC

Oui, oui ce sont des acteurs industriels, ce sont des projets qui ont un certain gigantisme. Quand vous allez au milieu de ces parcs là, ce ne sont pas des petits projets. On a des tonnes d'acier, des objets qui font 200 mètres de haut qui produisent des centaines de mégawatts, donc on est dans un univers industriel et ça c'est une question plus macro qui dépasse la question du pur objet technique dont on discute.

Dominique ROUSSET

On va revenir sur la question des nuisances, notamment des matériaux utilisés pour les constructions, là aussi l'Ademe a fait quelques études. Auparavant, Christian DE PERTHUIS je vais commencer avec vous parce que c'est quand même un des points sur lesquels vous vous êtes beaucoup exprimé, vous avez inspiré la fameuse taxe carbone. Si on répond de manière très large sur l'avenir, est-ce que cette question du climat, de la décarbonisation peut être résolue avec les énergies renouvelables ou dans quelle mesure ? Ce n'est pas la seule réponse vous allez dire, alors comment rééquilibrer alors ?

Christian DE PERTHUIS

Il n'y a pas une solution toute faite, la question si j'y réponds globalement est assez simple. Pour la partie énergétique, qui je rappelle représente un peu moins de 70 % des émissions mondiales, il y a tout le bloc après de la biodiversité, du captage du CO2 et des émissions liées à l'agriculture qui représente un peu plus d'un quart. Pour la partie énergétique, en gros 80 % de l'énergie que nous consommons dans le monde aujourd'hui est d'origine fossile avec trois produits : le charbon, le pétrole et le gaz. Si nous voulons avoir la moindre chance de réduire à deux chances sur trois le risque d'un dépassement de 2 degrés, il faut sortir massivement de ces trois sources d'énergie dans les 30 prochaines années. Pour y parvenir bien évidemment les sources alternatives sont importantes et doivent être déployées rapidement et l'industrialisation des énergies renouvelables permet d'accélérer le rythme. Bien évidemment ce n'est pas suffisant, il faut agir sur l'efficacité de l'utilisation énergétique, et là on a un effet économique très important qui est très souvent sous-estimé notamment dans les scénarios de l'AIE, c'est ce qu'on appelle l'effet rebond. Lorsqu'on améliore l'efficacité de l'utilisation d'énergie, on baisse son coût, on baisse son coût et du coup on accroît la quantité d'énergie. Donc la troisième composante c'est de coupler l'efficacité énergétique avec la sobriété énergétique. Et là se pose une dernière question, c'est la distribution des gains d'efficacité énergétique, puisque nous sommes sur une planète où par exemple plusieurs milliards de personnes au sud du Sahara continuent à utiliser des systèmes de cuisson extrêmement peu efficaces à partir de la biomasse naturelle, évidemment ces populations-là doivent bénéficier des gains d'efficacité pour accroître leur consommation et avoir un accès à une énergie moderne et propre. Et donc je crois que derrière la question du mix efficacité et la sobriété énergétique se pose une question majeure d'équité.

Dominique ROUSSET

Bien sûr, on va revenir sur les nuisances, je l'ai annoncé parce que Jacky BONNEMAINS en a énumérées plusieurs, notamment les matériaux utilisés pour les constructions, ça reste quand même, si, Eric VIDALENC on l'a bien vu, vous êtes quand même plutôt positif sur le futur de ces éoliennes en mer, c'est un problème qui n'a pas été résolu. Les matériaux utilisés qui restent assez polluants on va le dire.

Eric VIDALENC

Positif je ne sais pas, en tout cas je pense que si on veut imaginer un système qui soit massivement différent de celui d'aujourd'hui, comme Christian DE PERTHUIS l'a rappelé, c'est-à-dire qui se passe des énergies fossiles, il faut qu'on explore une grande partie des leviers, que ce soit du côté de la sobriété, de l'efficacité et des manières décarbonées de produire dans les renouvelables, ça c'est clair. Sur la question des matières, on a pas mal parlé des terres rares depuis quelques temps et les éoliennes en mer font partie effectivement des technologies renouvelables qui ont besoin de terres rares, donc c'est une vraie spécificité, on a tendance à souvent un peu tout mélanger, on dit les énergies renouvelables il faut beaucoup de terres rares, tout ça est importé donc ça vient de l'autre bout du monde, c'est pas de l'indépendance énergétique etc.

Dominique ROUSSET

Ce qu'on appelle les terres rares c'est un matériau, il faut le définir.

Eric VIDALENC

C'est une catégorie de ressources minérales à la fois lourdes et légères qui sont extrêmement polluantes à extraire, en fait qui ne sont pas rares d'un point de vue purement physique, la vraie question elle est géopolitique, c'est à dire que la Chine maîtrise 90 % de la production mondiale de cette terre rare. Donc c'est ça le vrai enjeu aujourd'hui, on parle de criticité parce qu'on ne maîtrise pas l'approvisionnement, on a pu en produire à certains moments en Europe, les Etats-Unis ont pu aussi le faire, mais aujourd'hui 90 % des terres rares viennent de Chine donc on a cette vraie dépendance géopolitique. Et la particularité dans l'éolien offshore c'est que c'est une filière qui en a besoin notamment par rapport aux questions de maintenance, c'est des grosses machines qui sont installées dans des milieux complexes, hostiles donc on essaie d'éviter les allers-retours pour la maintenance et donc c'est dans les aimants de ces éoliennes quand on utilise du néodyme et du dysprosium.

Dominique ROUSSET

Ce sera la même chose pour les flottantes dans un avenir plus lointain ?

Eric VIDALENC

A priori oui, puisqu'on est sur les mêmes technologies. Par contre c'est important de distinguer là entre le terrestre et le maritime. Dans le terrestre, plus de 95 % des éoliennes n'utilisent pas ces terres rares. On a aussi des fabricants qui commencent à se positionner sur le maritime pour proposer des alternatives sans terres rares. Voilà posés un peu les termes du débat. Il y a une note qui a été publiée par l'Ademe en novembre 2019 qui détaille tout ça, donc je vous invite à vous y référer, elle est sur notre site si vous voulez.

Dominique ROUSSET

On la mettra sur celui de la CNDP.

Eric VIDALENC

Et on a essayé de poser un peu les ordres de grandeur. Si on regarde à 2030 avec les dynamiques en cours, c'est sûr que ce n'est pas tout à fait négligeable, ça serait 6 % du néodyme qui serait nécessaire pour les éoliennes offshore dans le monde et le dysprosium ça serait de l'ordre de 30 %. Donc ce sont des volumes qui ne sont pas négligeables par rapport au marché en place, ça ne veut pas dire qu'on ne peut pas les produire comme je disais, la question n'est pas physique, elle n'est pas sur la ressource en tant que telle mais elle est sur la main mise géopolitique.

Dominique ROUSSET

Jacky BONNEMAINS vous connaissiez cette difficulté-là ?

Jacky BONNEMAINS

Bien sûr, le néodyme, le dysprosium, mines en Chine, en Afrique, aussi projet au Portugal et pollution maximum pour l'extraction, très faible quantité par rapport aux tonnes de matériaux terrestres qu'il faut renouveler, et puis aussi le problème des matériaux composites des pales qui ne sont pas à l'heure actuelle recyclables, et puis aussi la question du démantèlement en fin de vie. Tous nos interlocuteurs, l'Ademe, l'Universitaire, sont d'accord pour dire qu'il n'est pas assuré que ces machines qui ne sont pas encore montées en cohortes nombreuses puissent être rentables sur les 20 ans, 30 ans, 40 ans de leur espérance de vie annoncée, et donc c'est pourquoi il nous paraît absolument incroyable de décider en une poignée d'années d'en installer 400 au moins, 400, 500 sur le littoral français. Ça me paraît être une un pari technologique et économique invraisemblable !

Dominique ROUSSET

Qu'est-ce que vous demandez au fond ? Un moratoire ? Que l'on sache davantage à quoi s'attendre ?

Jacky BONNEMAINS

Oui un moratoire ! D'ailleurs ça monte, on a été les premiers, à vrai dire, à s'inquiéter de la vulgarisation de l'éolien en mer, de l'offshore parce que finalement s'il y a des constructions en offshore c'est parce qu'il y a une difficulté de faire accepter ces installations à terre, c'est cela le point de départ en France.

Christian DE PERTHUIS

Pas uniquement.

Dominique ROUSSET

Pourquoi pas uniquement Christian DE PERTHUIS ?

Christian DE PERTHUIS

Parce que les ressources en vent sont meilleures en mer qu'à terre.

Jacky BONNEMAINS

Enfin les ressources en vent, vous savez les ressources en vent, je connais très bien, la baie de Seine, je trouve que le parc de Courseulles qui est en projet, là où a eu lieu le débarquement de 1945, pour situer. Ce n'est pas là qu'il y a le plus de vent en France dans la baie de Seine, c'est un milieu relativement fermé.

Dominique ROUSSET

Je crois que c'est quand même démontré qu'au large de la mer c'est quand même bien plus puissant qu'à terre.

Eric VIDALENC

Plus on va loin, plus le vent est de qualité et plus on va vers les pôles, plus on a une ressource en vent abondante de manière générale.

Dominique ROUSSET

Cà c'est démontré, vous êtes d'accord Jacky BONNEMAINS que plus on va loin, plus on a de ressources en vent vers le Nord ?

Jacky BONNEMAINS

Plus on va loin, plus on a de ressources en vent, bien sûr mais plus on va loin, plus il y a de bateaux aussi, enfin loin il va y avoir une déperdition d'électricité, si vous mettez vos éoliennes à 300 kms en mer comme le rêvent pas mal de gens ou d'économistes ou l'AIE, si vous mettez vos centrales éoliennes à 300 kms en mer, il va y avoir une déperdition d'électricité jusqu'à ce qu'elle soit acheminée vers le consommateur.

Dominique ROUSSET

C'est envisagé.

Christian DE PERTHUIS

Moi j'ai une question à vous poser, moi j'entends bien tout ce que vous dites et je suis très intéressé parce que je pense que les questions que vous posez sont de vraies questions. Et ce que je ne comprends pas dans votre propos c'est que vous nous avez expliqué votre opposition fondamentale à l'économie d'échelle et au gigantisme avec la comparaison avec le nucléaire. Et donc il me semble que si on voulait produire la même quantité d'électricité avec des éoliennes de plus petites tailles les risques écologiques, les risques économiques, les risques d'accident, les coûts d'entretien, la quantité de métaux rares qu'il faudrait mettre serait supérieure si vous voulez. Donc il me semble, mais peut-être je me trompe, il me semble qu'en réalité le fait d'avoir ces économies d'échelle réduit plutôt les risques qu'elles ne les augmentent. Je ne vois pas où est l'erreur de mon raisonnement.

Jacky BONNEMAINS

Erreur, on ne va pas parler d'erreur, on va parler d'interprétation.

Christian DE PERTHUIS

Je vous remercie.

Jacky BONNEMAINS

L'économie d'échelle est souvent pour nous synonyme de gaspillage d'argent, de pertes d'illusions et j'ai peur que les énergies renouvelables telles qu'on les conçoit à l'heure actuelle, et notamment l'éolien, soit aussi une illusion renouvelable.

Christian DE PERTHUIS

Et pourquoi ? Il faut le démontrer.

Jacky BONNEMAINS

Mais démontrez que ces machines sont rentables, sont solides, vous ne pouvez pas le faire et c'est pour ça que...

Christian DE PERTHUIS

Ce que je sais c'est qu'aujourd'hui des investisseurs parient avec le prix du kilowattheure.

Jacky BONNEMAINS

Evidemment c'est leur métier de parier, c'est un métier de parier. Moi je ne parie pas !

Dominique ROUSSET

Les investisseurs ils ne parient pas !

Christian DE PERTHUIS

Vous ne trouverez aucun investisseur qui va investir aujourd'hui sur le nucléaire et sur l'EPR. Aucun.

Jacky BONNEMAINS

Non, aucun, par contre sur le nucléaire, le petit nucléaire parce que votre histoire d'économies d'échelle vers le gigantisme, les promoteurs du nucléaire ont compris qu'en fait il fallait revenir à des horizons un peu plus modestes et abandonner ce mythe de l'économie d'échelle.

Christian DE PERTHUIS

Ce qui posera beaucoup plus de risques.

Jacky BONNEMAINS

J'en conviens.

Dominique ROUSSET

Je ne suis pas du tout sûr de vous mettre d'accord mais concluons quand même. On parlait bien ici de l'éolien en mer depuis les années 90 jusqu'à ce qui va se passer demain, et nous sommes quand même centré sur ce projet au large de la Normandie que connaît fort bien Jacky BONNEMAINS. Peut-être rappeler quand même que, vous l'avez un peu mentionné les uns et les autres, que l'essor de l'éolien bien sûr va venir, on va voir, du photovoltaïque, mais ça passe aussi par d'autres pistes et là Christian DE PERTHUIS l'a très vite évoqué, une meilleure isolation thermique, davantage d'économies également de consommation et taxation du carbone, ce n'était pas notre sujet mais je l'ai cité. Eric VIDALENC, de tout cela, l'ADEME se préoccupe. On va conclure là-dessus.

Eric VIDALENC

Oui, effectivement, on n'a pas débuté comme ça mais c'est le préalable. C'est à dire qu'avant de s'interroger sur comment on produit, on regarde pourquoi on veut produire, parce qu'on veut consommer quoi. Donc la question de la sobriété, du dimensionnement des systèmes techniques énergétiques pour consommer moins d'énergie et de ressources, c'est le préalable. On ne peut pas de toute façon construire des systèmes énergétiques massivement décarbonés ou massivement renouvelables si on ne réduit pas la consommation d'énergie. Donc c'est la clé d'entrée, sobriété et efficacité, et après il y a bien un moment où il faut choisir ce qu'on veut faire comme système productif, comme système énergétique. Il n'y a aucune technologie, aucune filière qui n'a aucun impact donc c'est pour ça que c'est important d'en discuter, de faire de ces questions techniques des questions politiques parce que ça impacte notre paysage, notre cadre de vie, notre facture énergétique, donc c'est des questions qui sont éminemment politiques mais qui doivent être posées dans un cadre effectivement plus large. C'est quoi le système énergétique qu'on veut construire ? Et après on discute et on travaille sur les moyens.

Dominique ROUSSET

Rappelant que l'objectif est quand même de capter le CO2 et en rappelant aussi que les océans sont sans doute l'un des puits de CO2, et de loin je crois, les plus importants évidemment sur notre planète.

Merci beaucoup à tous les trois, à Jacky BONNEMAINS donc, Directeur de l'Association des Robins des Bois, opposée comme on l'a vu à ce projet, mais pour les raisons qu'il nous a longuement expliquées, Eric VIDALENC, responsable de l'Ademe sur ce Pôle transition énergétique, vous êtes à la Direction Régionale des Hauts-de-France et Christian DE PERTHUIS, économiste professeur à Paris-Dauphine, et je crois que votre titre est assez

éloquent, le tout dernier « Le tictac de l'horloge climatique ». Il ne nous reste pas beaucoup de temps pour trouver des solutions, merci à tous les trois.