



LE PARI DE LA GEO-INGENIERIE : QUAND LE CIEL N'EST PLUS UNE LIMITE

Hosted by Kokou Agbo-Bloua

Societe Generale's Head of Economics, Cross-Asset & Quant Research

EPISODE 39 - avec Hans van der Loo (CEO of the Blue Cooling Initiative)

De temps à autre, une nouvelle solution audacieuse pour le climat émerge, saluée comme la réponse à la crise environnementale imminente de l'humanité. Des technologies de capture et de stockage du carbone (CSC) aux solutions basées sur la nature, ces innovations offrent de l'espoir. Mais l'une des solutions les plus provocantes – et polarisantes – est la géo-ingénierie.

Contrairement aux stratégies traditionnelles d'atténuation, la géo-ingénierie ne vise pas à s'attaquer aux causes profondes du changement climatique. Elle propose plutôt de corriger le climat à l'échelle planétaire, soit en refroidissant la planète grâce à l'injection de particules dans la stratosphère, soit en fertilisant les océans.

Que se passe-t-il alors lorsque l'humanité décide de manipuler directement le ciel ? S'agit-il d'un pacte faustien pour des gains à court terme, avec une catastrophe climatique à long terme en embuscade ?

Dans cet épisode de 2050 Investors, Kokou Agbo-Bloua plonge au cœur de la géo-ingénierie : ce qu'elle est, ce qu'elle n'est pas, et pourquoi elle suscite tant de controverses. Des exemples anciens de tentatives humaines pour manipuler la nature aux techniques de pointe telles que l'élimination du dioxyde de carbone et l'éclaircissement des nuages marins (Marine Cloud

Brightening, ou MCB), Kokou explore la fine frontière entre innovation et interférence. Il examine également les profondes questions éthiques, environnementales et politiques soulevées par la géo-ingénierie, et se demande si celles-ci pourraient inciter les individus et les gouvernements à devenir complaisants.

Pour décrypter ces complexités, Kokou est rejoint par Hans van der Loo, président de l'Institut pour la Recherche Économique Intégrée et PDG de l'initiative Blue Cooling, qui se concentre sur le MCB. Ensemble, ils explorent l'avenir de la géo-ingénierie à une époque de progrès technologiques rapides – où l'intelligence artificielle et la science des données peuvent améliorer la précision, mais ne peuvent pas éliminer l'incertitude. Hans soutient que la géo-ingénierie pourrait être l'une des meilleures options restantes pour l'humanité afin de gagner un temps précieux – mais uniquement si elle est mise en œuvre de manière responsable.



2050 INVESTORS – EPISODE 39 SCRIPT

Le Pari de la Géo-ingénierie : Quand le ciel n'est plus une limite (avec Hans van der Loo)

“Flash info ! On assiste à des catastrophes climatiques jamais vues. Des tempêtes géantes ont submergé plusieurs villes côtières... et tenez-vous bien : des records de froid viennent d’être battus... sous les tropiques ! Les secours sont totalement dépassés. Selon les premières infos, les autorités pointent du doigt... la géo-ingénierie. Oui, vous avez bien entendu. On vous en dit plus... juste après une courte page de pub.”

Kokou: Siri ! C’est grave là. C’est vraiment grave. Faut vite se mettre à l’abri... Attention !

Kokou (à bout de souffle) : Siri, qu’est-ce qui se passe ?!

Siri : Oh c’est rien... juste la dernière idée de génie des humains : transformer la planète en remake du Jour d’après.

Kokou : Mais c’est pas drôle. Le monde est littéralement en train de partir en vrille ! Je comprends pas! La géo-ingénierie était censée sauver le climat, pas le détruire !

Siri : Qui aurait pu anticiper que pulvériser du soufre dans l’atmosphère et modifier les nuages était plus risqué que de régler un thermostat... et pourrait jeter de l’huile sur le feu ?

Kokou : C’est un satellite qui vient de tomber, là ?! J’hallucine ! On a déclenché une cascade climatique, l’atmosphère est complètement dérégulée !

Siri : Il faudra penser à envoyer une carte de remerciement aux scientifiques qui pensaient que pirater le ciel était une petite activité sympa du dimanche !

Kokou : Siri, mais comment tu fais pour rester aussi calme et sarcastique ? C’est la fin du monde !

Siri : Détends-toi, Kokou.... C'est juste un mauvais rêve !

Kous : Un... Quoi ..? Non mais... Ça... avait l'air si réel !

Siri : Oui. Ton subconscient te souffle que l'humanité prend l'expression « après moi le déluge » un peu trop au pied de la lettre.

Kokou : C'est incroyable. Alors comment empêcher que ce cauchemar se réalise ?

Bienvenue dans 2050 Investors, le podcast qui décrypte les tendances de l'économie et du marché pour relever les défis de demain. Je suis Kokou Agbo-Bloua, responsable mondial de la recherche économique, cross asset et quantitative de Société Générale.

Dans cet épisode de « 2050 Investors », nous verrons comment, au fil du temps, les humains ont façonné et transformé la géosphère, la biosphère, l'atmosphère et l'hydrosphère. On se penchera sur les mythes et les réalités de la géoingénierie : en analysant sa mise en oeuvre et ses risques. On se posera aussi la question de savoir si l'ingéniosité humaine est capable de refroidir efficacement la planète... Sans provoquer la colère de Mère nature.

Plus tard dans l'épisode, nous recevrons Hans van der Loo, le président du conseil consultatif de l'IIER, l'Institut de recherche économique intégrée. Il est également le PDG de Blue Cooling Initiative, une ONG spécialisée dans l'éclaircissement des nuages marins pour atténuer le réchauffement climatique. Il nous donnera son point de vue sur cette technique et nous expliquera pourquoi, si la géo-ingénierie n'est pas une solution parfaite, elle reste une étape cruciale pour donner à l'humanité le temps de lutter contre le changement climatique.

Démarrons notre enquête.

Kokou : Tu es prête Siri ? La géo-ingénierie, dans son sens étymologique, est loin d'être un nouveau concept. On peut même dire que les humains façonnent la planète depuis des millénaires.

Siri : Oui, vous jouez avec les systèmes terrestres depuis l'âge de pierre.

Kokou : Je ne sais pas si « jouer » est le terme qui convient le mieux, mais tu n'as pas tort. La géo-ingénierie a commencé avec l'agriculture, avec le travail des terres, le détournement des cours d'eau et la création de canaux pour favoriser les cultures. Les premières civilisations modifiaient déjà les paysages en fonction de leurs besoins.

Siri : Depuis les prouesses antiques, comme les pyramides, la Grande Muraille de Chine, jusqu'aux gratte-ciels géants de Dubaï.

Kokou : La ville d'Amsterdam est un exemple parfait. C'est une ville qui n'existerait même pas si les humains n'avaient pas repoussé la mer. On peut penser aussi aux Palm Islands de Dubaï, où le littoral a littéralement été sculpté pour construire des villas de luxe.

Siri : C'est vrai que transformer le désert en un palmier visible de l'espace, c'est le meilleur moyen de montrer qu'on est plus forts que la nature.

Kokou : Mais cette fois, c'est différent. La géo-ingénierie, ce n'est pas une question d'esthétique. On pourrait même dire que c'est une question de survie. J'ai trouvé un article passionnant de la NASA, qui s'appelle « 5 questions simples sur le piratage de la planète ». Il prend la forme d'un entretien avec Riley Duren, ingénieur système au Laboratoire de recherche sur la propulsion par réaction de la NASA, qui est reconnu notamment pour ses activités d'exploration spatiale robotique.

Siri : Du coup, la géo-ingénierie, c'est quoi ?

Kokou : Pour résumer, Riley Duren dit la chose suivante : « La géo-ingénierie tente d'éviter ou de réduire les conséquences négatives du changement climatique en modifiant directement certains pans du système naturel de la planète. Elle se distingue des efforts d'atténuation, qui consistent à réduire les émissions de gaz à effet de serre // ou encore à préserver les mécanismes naturels de stockage ou d'élimination du dioxyde de carbone - comme les forêts. Elle se distingue aussi de l'adaptation, qui concerne notre réponse face aux impacts du changement climatique.

Siri : Je vois... la « survie »... Ou l'excuse préférée des humains pour paniquer et trouver des solutions de dernière minute.

Kokou : D'ailleurs, Riley Duren affirme que : « La géo-ingénierie n'est pas un remède. Au mieux, elle agit comme un pansement ou un garrot. Au pire... Elle laissera une blessure qu'on se sera infligée nous-même ».

Siri : OK, je crois qu'on a déjà notre réponse, non ? L'épisode est fini. Chers auditeurs, merci de nous avoir écouté !

Kokou : Attends, Siri. Pas si vite !

Il peut être intéressant de voir ça sous un autre angle. Rappelle-toi cette citation du physiologiste hongrois Albert Szent-Györgyi. « Découvrir consiste à voir comme tout le monde et à réfléchir comme personne ».

Siri : D'accord, d'accord, je t'écoute...

Kokou : C'est vrai que la géo-ingénierie ne sera peut-être pas la solution ultime face au changement climatique. Mais elle pourrait bien nous faire gagner du temps - en ralentissant les effets du réchauffement climatique. D'après le dernier rapport du GIEC, on devrait connaître une hausse des températures de 3 degrés d'ici à la fin du siècle. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre continuent d'atteindre de nouveaux sommets, à plus de 54 gigatonnes d'équivalent CO2 chaque année. Si on veut atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, il nous faut réduire ce montant de moitié d'ici 2030. Donc... dans 5 ans. Hum hum...

Siri : On ferait bien d'appeler Tom Cruise : j'ai bien l'impression que c'est une... « Mission impossible »

Kokou : Haha, très drôle. Sois patiente : on n'a pas encore abordé toutes les possibilités que peut offrir la géo-ingénierie. On continue ?

Siri : Bien sûr... Après tout, c'est vrai qu'un bout de scotch peut être très efficace pour empêcher un barrage de fuiter... Au moins pendant un moment.

Kokou : Toujours aussi cynique, Siri... On peut trouver des milliers d'articles assez techniques sur ce sujet, mais, pour préserver notre santé mentale, j'ai préparé un petit topo en quatre points, pour présenter de manière simple les principales solutions de géo-ingénierie avec leurs avantages - et leurs inconvénients.

Siri : Parfait ! Pour citer Léonard de Vinci : « La simplicité est la sophistication suprême »

Kokou : Première solution : la modification du rayonnement solaire, ou SRM - pour « Solar Radiation Management ».

Le SRM consiste à injecter des particules réfléchissantes dans la stratosphère pour dévier la lumière du soleil. L'objectif étant d'augmenter la quantité de lumière solaire qui est réfléchi vers l'espace, pour qu'elle ne réchauffe pas la Terre.

Cette méthode imite l'effet de refroidissement observé après les éruptions volcaniques. Elle est rapide et puissante.

Accessoirement, elle comporte bien sûr un risque de modifier les conditions météorologiques, de provoquer des sécheresses et... de déstabiliser des écosystèmes entiers.

Siri : Si je comprends bien ça revient un peu à mettre des lunettes de soleil sur la Terre... Sauf que si elles cassent, on ne peut pas les retourner à l'expéditeur.

Kokou : C'est un peu ça, oui ! La deuxième solution, c'est l'élimination du dioxyde de carbone, ou CDR - pour Carbon Dioxide Removal

Pour faire simple, il s'agit de capturer le CO₂ de l'atmosphère directement dans l'air ambiant grâce à des machines.

Cette solution présente l'avantage de s'attaquer à la cause profonde du changement climatique : l'excès de dioxyde de carbone.

Mais elle est chère, lente et consomme beaucoup d'énergie. Imagine un peu ce que ça ferait d'aspirer le ciel tout entier, grain de poussière par grain de poussière... Il ne faut pas oublier que la concentration de CO₂ dans l'atmosphère est d'environ 400 parties par million, soit 0,04 %...

Siri : Alors... Il faudrait construire des milliers d'aspirateurs atmosphériques ? Je suis toute essoufflée rien que d'y penser - alors que je n'ai même pas de poumons !

Kokou : Ma pauvre... La troisième piste, c'est la fertilisation des océans.

Pour fertiliser les océans, il suffit d'y ajouter du fer pour déclencher ce qu'on appelle des efflorescences planctoniques - qui vont s'occuper d'absorber le CO₂.

Oui oui, c'est aussi simple et efficace que ça ! Enfin du moins, en théorie...

Le risque, c'est que cette stratégie se retourne contre nous, en déclenchant des proliférations d'algues toxiques et en étouffant les écosystèmes marins.

Siri : Hum... On se croirait dans un film catastrophe !

Kokou : C'est vrai... Ce qui nous amène à la quatrième solution envisagée par les scientifiques : l'éclaircissement des nuages.

L'éclaircissement des nuages consiste, lui, à pulvériser de l'eau salée dans les nuages pour les rendre plus brillants et plus réfléchissants. L'avantage de cette solution, c'est qu'elle est localisée - et moins risquée.

Mais cette mesure est encore expérimentale, et elle ne peut être que temporaire. L'éclaircissement des nuages, c'est un peu comme mettre de la laque dans les cheveux. Ce n'est pas vraiment une solution pérenne

Siri : Ça me rappelle les publicités pour les médicaments – avec leurs listes interminables d'effets secondaires.

Kokou : Exactement. Parce que ce qui compte, ce n'est pas seulement de voir ce qui est possible techniquement, mais aussi ce qui est acceptable sur le plan éthique. Certes, la géo-ingénierie peut nous donner un pouvoir incroyable. Mais la question, c'est de savoir si on est vraiment prêts à utiliser ce pouvoir de manière responsable.

Voyons ce qu'en dit David Schurman, dans son TED Talk intitulé « Nous sommes capables de contrôler le climat, mais est-ce bien raisonnable ? L'éthique de la géo-ingénierie » :

« Le but des sciences de l'ingénieur, c'est de concevoir - ou d'améliorer - quelque chose dans l'intérêt des humains. L'ingénierie climatique permet de refroidir la planète, c'est un fait. Mais pourquoi on n'en profiterait pas aussi pour augmenter les précipitations, pour aider les agriculteurs ? Ou pour rendre certaines régions plus tempérées : ce serait plus confortable pour les habitants. Avouez que l'idée de transformer toute la planète en Palm Springs peut être tentante ! Mais le problème, c'est que si on aborde la géo-ingénierie avec cet état d'esprit, qu'est-ce que ça implique ? Que la Terre n'est qu'une vulgaire chose - que les humains peuvent façonner à leur guise. Ce qu'il faut bien retenir, c'est que, même si on a la capacité technique de jouer au Demiurge, cette capacité, ce pouvoir, est en fait limité par nos faiblesses, notre arrogance et nos failles cognitives ».

Kokou : C'est ça, le vrai dilemme. La géo-ingénierie pourrait nous offrir une bouée de sauvetage, mais elle pourrait aussi renforcer ce même état d'esprit qui a provoqué la crise qu'on vit aujourd'hui. Et si on faisait fausse route ? Je ne parle pas de simples bugs technologiques, mais des implications potentielles en matière de sécheresse, de mousson - ou même de conflits géopolitiques pour savoir qui contrôle le climat.

Siri : C'est la définition même de l'effet papillon...

Kokou : Et il y a aussi un autre risque, sur le plan psychologique. C'est ce qu'on appelle « l'aléa moral ». Si la géo-ingénierie devient un plan B, est-ce qu'on ne risque pas prendre ça pour un permis de polluer, en se disant que de toute façon, on pourra nettoyer plus tard ?

Siri : Comme les gens qui ne font pas de sport parce qu'ils ont prévu de faire une liposuction. Ce n'est pas durable.

Kokou : Exactement. La géo-ingénierie peut faire gagner du temps, mais elle ne peut pas remplacer la réduction des émissions et la restauration des écosystèmes. Elle ne doit pas devenir une excuse pour reléguer les choix difficiles à plus tard, sinon on risque de s'enfermer dans un cercle vicieux – en corrigeant les symptômes au lieu de guérir la maladie.

Siri : Comme notre bout de scotch pour colmater le barrage : tôt ou tard, ça finira par céder.

Kokou : C'est là le vrai danger : la complaisance. Tels des Icare volant trop près du soleil, nous pourrions être tentés par la puissance incroyable de ces technologies, puis être anéantis par notre excès de confiance. C'est un peu comme un pacte faustien, où l'on sacrifierait l'éthique et la morale pour des avantages à court terme...

Siri : ... Des gains à court terme, mais une douleur à long terme... Et une damnation éternelle.

Kokou : Tu lis dans mes pensées, Siri ! Mais reprenons. Aujourd'hui, la géo-ingénierie n'en est qu'à ses balbutiements. Mais que se passera-t-il si, dans 10 ou 20 ans, les progrès de l'IA et de la science des données nous permettent de maîtriser ces technologies en toute sécurité ? Vu qu'on file droit vers l'enfer, avec un réchauffement de 3 à 4 degrés d'ici à la fin du siècle, on risque de se retrouver à court d'options. Est-ce qu'on peut vraiment gérer le climat de la planète avec précision, ou est-ce que ça reviendrait à tenter le diable ? Et si l'avenir de l'humanité n'était pas forcément sur Terre, mais dans les étoiles ? Tu connais l'échelle de Kardashev ?

Siri : Oui, mais peut-être qu'on peut l'expliquer pour nos auditeurs.

Kokou : C'est très attentionné, Siri. L'échelle de Kardashev est une méthode, qui permet de mesurer le niveau d'avancement technologique d'une civilisation - en fonction de sa capacité à exploiter et à utiliser l'énergie. Comme son nom l'indique, elle a été mise au point par l'astrophysicien russe Nikolai Kardashev en 1964.

Aujourd'hui, nous sommes une civilisation de type I. Ça veut dire qu'on exploite l'énergie disponible sur notre planète, en utilisant les énergies fossiles, solaires, éoliennes, géothermiques, nucléaires, etcetera. Si on devient une civilisation de type II, on pourra exploiter toute la puissance émise par notre étoile, ce qui nous permettrait par exemple de construire des mégastructures - comme des sphères de Dyson - autour du Soleil.

Une civilisation de type III, elle, serait capable de contrôler l'énergie à l'échelle de l'ensemble de sa galaxie, et de gérer la production d'énergie de milliards d'étoiles.

Siri : Tu veux dire que notre plan B, ça serait de coloniser l'espace ? Je crois que tu as regardé trop de films de science-fiction...

Kokou : L'idée, c'est d'être ambitieux et de ne pas se poser de limites. Comme dans cette citation de l'auteur Norman Vincent Peale : « Visez la lune. Même si vous la manquez, vous atterrirez parmi les étoiles ».

Siri : Mais avant de penser à conquérir l'espace, ça serait déjà bien d'arrêter de mettre le feu à votre résidence principale...

Kokou : Bien vu... Je suppose que la réponse aux questions qu'on se posait au début de l'épisode, c'est qu'il n'y a pas de solution miracle. Il faut s'efforcer de réduire les émissions, de restaurer les écosystèmes et, surtout, de changer les comportements.

Siri : Eh oui, parce que même si vous arrivez à fonder une colonie sur Mars, vous finirez par la détruire, elle aussi.

Kokou : Merci Siri : c'est une transition parfaite pour présenter notre invité, Hans van der Loo.

En plus d'une carrière remarquée dans le secteur de l'énergie, Hans van der Loo est un ardent défenseur des solutions climatiques innovantes. Il est le Président du conseil consultatif de l'IIER, l'Institut pour la recherche économique intégrée, et le PDG de Blue Cooling Initiative, une ONG spécialisée dans l'éclaircissement des nuages marins pour atténuer le réchauffement climatique.

Kokou

Hans, merci beaucoup de participer à cette émission.

Hans

Merci pour l'invitation, Kokou ! Je suis ravi d'être là pour parler de ce sujet important. C'est vraiment une question existentielle, qui va tous nous toucher, mais qui reste encore largement méconnue. Alors merci pour ça.

Kokou

Pour planter le décor, pouvez-vous nous parler de Blue Cooling Initiative, et du concept d'éclaircissement des nuages marins - qui est l'une des principales solutions proposée par la géo-ingénierie ? Et quel rôle cette technologie pourrait jouer pour atténuer le changement climatique ?

Hans

Oui, bien sûr, avec grand plaisir. Je pense qu'il faut d'abord replacer les choses dans leur contexte, revenons un peu en arrière. En 1992, il y a eu le fameux Sommet de la Terre de Rio. C'est là qu'on a adopté la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. C'est aussi là qu'on s'est mis d'accord pour le processus des COP et, surtout, qu'on s'est engagés à réduire les émissions anthropiques, qui étaient, à l'époque, de 20 gigatonnes par an. On peut dire que ça a été un échec, parce qu'en 2019, on avait doublé ces émissions, pour atteindre plus de 40 gigatonnes par an. Et, on le sait, ce dépassement cumulatif pendant cette période de 30 ans a eu des conséquences dramatiques.

Donc, ce qui était encore possible en 1992 si on avait honoré cet engagement, ce n'est plus valable aujourd'hui. Après 29 COP, on ne peut plus vraiment aborder le défi de la même manière qu'il y a 30 ans. C'est là que Blue Cooling Initiative entre en jeu. Parce que la situation est plus grave, et qu'on ne peut plus la résoudre avec les mesures et les actions qui auraient été suffisantes il y a 30 ans. On ne peut plus se contenter de mesures d'atténuation et d'adaptation. Elles sont toujours nécessaires, bien sûr, mais elles ne sont plus suffisantes. Pour faire une métaphore, Kokou, si vous creusez un trou, et que vous continuez de creuser et de creuser, les deux échelles que vous aviez au départ ne seront plus assez longues pour en sortir.

C'est une histoire d'inertie du climat. Le climat est un système adaptatif complexe, et, même si on adoptait aujourd'hui toutes ces mesures, qu'on aurait dû prendre il y a longtemps, les résultats ne seraient pas immédiats. Si on veut, c'est comme si on imaginait un grand porte-conteneurs. Même si on éteignait les moteurs, il continuerait à parcourir beaucoup de kilomètres. C'est le phénomène d'inertie. C'est pour ça que notre apathie, notre négligence, et notre manque d'action nous ont enfermés dans un cycle vicieux de réchauffement. On ne peut plus revenir en arrière. Bien sûr, on doit absolument réduire les émissions, et même éliminer les émissions passées, mais le temps passera trop lentement pour que ça suffise à endiguer la hausse des températures. C'est trop tard. Et c'est pour ça qu'en plus de réduire et d'éliminer, on doit aussi réparer.

La Blue Cooling Initiative, ou l'initiative Direct Climate Cooling, sont là pour ça. Elles sont absolument nécessaires pour abaisser activement la température de notre planète, en gérant le rayonnement solaire entrant. On peut le faire grâce à une forme de biomimétisme pour améliorer l'albédo - la réflexion du rayonnement solaire. C'est ce qu'on appelle aussi l'éclaircissement des nuages marins, le MCB. Vous posez tout à l'heure la question du rôle que cette technologie pourra jouer ; son rôle sera de nous faire gagner du temps - en attendant que les mesures structurelles qu'on adopte par ailleurs soient efficaces.

En raison, comme on l'a vu, de cette inertie du climat, de la complexité de son système d'adaptation, les mesures d'atténuation ont besoin de temps avant de produire des effets. Et le MCB va justement leur donner ce temps. C'est un peu comme en médecine, quand on stabilise les symptômes d'un patient avant de commencer l'opération, avant de s'attaquer à la cause de la maladie. Ou quand on utilise l'extincteur pour éteindre un incendie avant d'entrer dans la maison pour réparer les dégâts.

Kokou

C'est une excellente métaphore, qui je pense est très parlante. Pouvez-vous me dire quels sont les principaux défis scientifiques et techniques qui se posent aujourd'hui pour la mise en œuvre de cette technologie d'éclaircissement des nuages marins ?

Hans

Bien sûr, nous avons notre lot de défis. Même si je suis toujours stupéfait, quand je parle avec d'autres scientifiques, de voir que les principes de base avaient déjà été découverts dans les années 70 et 80. Il y a près d'un demi-siècle ! Mais concrètement, pour répondre à votre question, je vais d'abord revenir un peu sur le principe. L'idée est que les nuages peuvent être éclaircis grâce

à une méthode de biomimétisme. Le schéma, c'est qu'on va nébuliser de l'eau de mer, pour que les particules de sel ascendantes brisent les plus grosses gouttelettes présentes dans les nuages sombres. Elles vont alors se transformer en gouttelettes plus petites, et c'est ce processus qui va permettre d'améliorer la réflectivité des nuages.

Donc le premier défi, d'un point de vue technique, ça va être bien sûr de savoir comment envoyer les particules de sel dans les nuages. On a quelques idées, par exemple au moyen de buses à haute pression, de plateaux vibrants, ou en injectant de l'eau de mer dans les cheminées des navires. Il faut tester la viabilité économique de toutes ces solutions, parce que oui, on parle de gagner du temps pour sauver la planète, mais il faut quand même que ce ne soit pas trop cher. L'autre question, c'est de savoir si on utilise une flotte de navires dédiés, ou si on utilise les navires existants. Ils ne vont pas dévier de leur trajectoire, donc ça limite un peu l'efficacité, mais c'est vrai que ça serait plus intéressant sur le plan économique.

Toutes ces solutions sont testées en ce moment même dans des laboratoires à Cambridge, à l'Université de Delft, à l'Université de l'État de Washington. Et on conduit aussi des tests à petite échelle au-dessus de la Grande Barrière de corail, qui, comme vous le savez, est le plus grand système de récifs coralliens au monde. Je fais moi-même de la plongée - et j'en profite pour ajouter que ces récifs ne sont pas de la matière morte. C'est une immense colonie vivante. Et si on perdait le plus grand système de récifs coralliens au monde, ça serait dramatique pour tous les autres êtres vivants de la planète.

Kokou

J'ai l'impression qu'il y a beaucoup d'avancées dans le domaine. Quelles structures de gouvernance pensez-vous qu'il faille mettre en place pour superviser la recherche et le déploiement potentiel, comme vous l'avez évoqué, des technologies de géo-ingénierie ?

Hans

Donc, pour faire simple, pendant de trop nombreuses années, la géo-ingénierie a œuvré pour le côté obscur, celui du réchauffement. Ce qu'on propose maintenant, et on s'expose un peu en le faisant, mais c'est, tout simplement, de rediriger cette ingénierie des nuages dans la bonne direction, dans une direction bénéfique, qui est celle du refroidissement. L'idée est de défaire une partie des conséquences désastreuses que la géo-ingénierie débridée a engendrées dans les 200 dernières années. On propose une sorte de contre-mesure, qui est très maîtrisée. Parce que le MCB permet de contrôler, d'une, le taux de refroidissement // De deux, la durée du refroidissement // Mais aussi, de trois, l'emplacement du refroidissement. Et ça, aucune autre méthode de modification du rayonnement solaire, ou SRM, ne peut le faire. Parce que, comme on l'a vu la dernière fois, c'est vrai qu'il existe de nombreuses méthodes, mais nous misons sur celle-ci parce qu'elle est bénéfique et parce qu'on peut la contrôler.

Il y en a d'autres, mais elles ne sont ni l'un ni l'autre. Elles ne sont ni bénéfiques ni contrôlables, en tout cas pas autant.

Kokou

Tout ça fait sens. Je pense que vous l'avez déjà évoqué, mais comment répondez-vous aux critiques qui soutiennent que la géo-ingénierie - et certaines des technologies que vous avez citées - pourraient nuire aux efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Vous l'avez dit clairement, nous manquons de temps et nous devons gagner du temps. Mais est-ce que ces solutions ne pourraient pas inciter les gens à se relâcher et à renforcer les mauvaises habitudes ?

Hans

Je vais me permettre de répondre par une autre question. Est-ce que vous pensez qu'à cause des assurances automobiles, on est moins prudents sur la route ? C'est un peu la même chose. Personnellement, je pense que... oui, il y aura peut-être ce type de réaction. Il y aura forcément des gens qui vont se dire : « Super, on a trouvé une solution, on peut arrêter nos efforts. » Mais les conditions vont tellement s'aggraver, pour vous et pour toute l'humanité, qu'à un moment personne ne pourra nier l'urgence qu'il y a à agir. Idéalement - et c'est un point important, Kokou - il faudrait une gouvernance supranationale pour gérer ça. Aussi bien pour le déploiement que pour la recherche. Mais malheureusement, j'ai parlé tout à l'heure du Sommet de la Terre de Rio en 1992, où on avait convenu de réduire les émissions, pour au final les doubler, tout ça, c'était placé sous la fantastique gouvernance supranationale qu'on appelle les Nations Unies...

Le problème, c'est que si on attend trop longtemps pour régler cette question de la gouvernance, et c'est vraiment quelque chose que j'appelle de mes vœux, mais il sera peut-être trop tard pour préserver les conditions dont les humains ont besoin pour avancer. Un scénario probable serait qu'un gouvernement sous pression, qui a aussi les moyens et l'argent de le faire, se lance dans ce projet de gouvernance, et que ça déclenche à la fois un soutien de la part des autres, et qu'ils lui emboîtent le pas. En pratique, le plus probable est que cette gouvernance soit mise en place au fur et à mesure qu'on avance. Je sais que ça revient un peu à construire un avion en plein vol, mais je crains qu'on en soit réduit à ça. C'est comme ce qu'a dit Churchill un jour à propos des États-Unis : « On peut toujours compter sur l'Amérique pour faire les choses correctement après avoir épuisé toutes les alternatives ».

Kokou

J'adore cette citation. En plus, c'est une transition parfaite pour la dernière question. Si on se tourne vers l'avenir, comment voyez-vous le monde en 2050, sur le plan du changement climatique ? Aurons-nous trouvé le moyen de gagner du temps, grâce à la géo-ingénierie, sans tout faire exploser, ou est-ce qu'on en aura fait trop peu, trop tard, et qu'il faudra nous consacrer beaucoup plus à l'adaptation ?

Hans

Pour tout vous dire, je crois qu'il faudra faire des efforts sur tous les tableaux. On a déjà, dans une large mesure, trouvé une solution. Maintenant, on s'efforce de l'affiner, de la rendre viable sur le plan économique et, surtout, d'obtenir un consensus pour la mettre en place. Justement, pour répondre à votre question précédente, il est hors de question que l'avènement de solutions de

géo-ingénierie réduise l'effort qu'on doit absolument faire en matière d'adaptation et d'atténuation. Le message est très simple : nous devons réduire, éliminer et réparer. Les trois sont indispensables. Si une seule de ces priorités est négligée, on n'y arrivera pas.

Et ça rejoint peut-être un dernier point assez intéressant, c'est que les scénarios de prévision du GIEC annoncent le zéro net d'ici 2050. C'est vers cet objectif que tous les responsables politiques travaillent. Le zéro net, ça veut dire qu'il faut éliminer autant de CO2 qu'on en émet dans l'atmosphère. Si la quantité de CO2 émis est la même que celle de CO2 éliminée, on a réussi. D'après eux, le zéro net doit être atteint en 2050 pour contenir le réchauffement à un degré et demi ou à deux degrés. Mais attention, ils disent bien qu'il s'agit d'un scénario très optimiste. Autant dire que c'est une manière diplomatique de dire qu'on n'y arrivera pas. Et en fait, d'après leur scénario intermédiaire, on n'arrivera pas au zéro net avant le siècle prochain. Et ça, ce n'est que le point à partir duquel la situation cessera de s'aggraver. Après cela, il y aura un temps d'inertie avant que ça s'améliore. On sera sur un réchauffement climatique de trois degrés et demi. Et donc clairement dans un scénario de "planète étuve", trop chaude pour abriter la vie. C'est pour ça qu'un refroidissement climatique direct n'est pas une option, mais bien une nécessité.

Kokou

Je pense qu'on peut terminer là-dessus. J'aime beaucoup le slogan : « Réduire, éliminer, réparer » en guise de conclusion. Hans, c'était vraiment passionnant. Merci pour votre perspicacité et pour vos citations. Vous le savez peut-être, je suis moi-même fan de citations. Merci encore pour votre temps !

Hans

Merci, le plaisir est pour moi !

Siri : Kokou, si on terminait cet épisode avec une touche inspirante ?

Kokou : Bien sûr ! Carl Sagan a dit un jour - et j'adore cette citation : « Nous sommes un moyen pour l'univers de se connaître. »

Siri : C'est peut-être ça la clef, pas de contrôler la nature... mais de la respecter.

Kokou : Je suis bien d'accord !

Merci d'avoir suivi cet épisode de 2050 Investors et merci à Hans van der Loo pour sa contribution précieuse. J'espère que cet épisode vous a aidé à appréhender la réalité de la géo-ingénierie, tout comme les opportunités - mais aussi les risques - qu'elle recèle.

2050 Investors est disponible sur toutes les plateformes de podcasts et de streaming. Si cet épisode vous a plu, mettez-nous plein d'étoiles sur Apple Podcasts ou Spotify, laissez des commentaires où vous voulez, abonnez-vous, et surtout : parlez-en autour de vous !

Rendez-vous au prochain épisode !