



LA FLEUR ROUGE ET L'AVENIR DE L'ENERGIE

Hosted by Kokou Agbo-Bloua

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

EPISODE 24 – La fleur rouge et l'avenir de l'energie, Avec Irene Himona

Bienvenue, amis explorateurs ! Dans cet episode de « 2050 Investors », nous nous lancons dans une folle et palpitante aventure dans le monde de l'energie. Pourquoi la transition energetique prend-elle autant de temps ? Et qu'est-ce qui nous attend quand nous aurons epuise nos reserves en energie ? Kokou Agbo-Bloua repond a toutes vos preoccupations et etudie le concept de la densite energetique pour comprendre son importance dans notre quete de sources d'energie durables. Plus tard dans cette enquete, Kokou invite Irene Himona, analyste Societe Generale actions *role et gaz, pour expliquer les approches strategiques que les societes energetiques adoptent pour aborder cette nouvelle ere. Se dirige-t-on vers un monde energetique bipolaire ? A vos ecouteurs, pour tout savoir sur l'avenir de l'energie !



2050 INVESTORS – EPISODE 24 SCRIPT

La fleur rouge et l'avenir de l'énergie (avec Irene Himona)

Bienvenue dans la version française de « 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 chaque épisode de 2050 Investors, je mène l'enquête sur une grande tendance qui impacte l'économie, la planète, les marchés... et VOUS.

(Beginning of episode 24)

Pourtant crois moi bien // J'suis pas dupe // Si j'marchande avec vous // C'est que je désire le moyen d'être // Un homme un point c'est tout.

Dis moi le secret pour être un homme // Est-ce vraiment si mystérieux ? // Pour moi faire éclore la grande fleur rouge // Ce serait merveilleux !

On se rappelle tous les paroles entraînantes de la chanson « Être un homme comme vous », chantée dans le dessin animé Disney « Le Livre de la jungle » en 1967.

Mowgli, a mancub raised by wolves, befriended Bagheera, the black panther and Baloo the bear, who decided to help him escape the evil tiger, Shere Khan.

Mowgli, un petit d'homme élevé par des loups, se lie d'amitié avec Bagheera - la panthère noire, et Baloo - l'ours, qui s'unissent pour l'aider à échapper au tigre maléfique qui rôde dans les parages : Shere Khan.

Plus tard dans le film, Mowgli est capturé par un groupe de singes, qui l'amènent dans une ville en ruine où le roi Louie, un grand orang-outan, tient sa cour.

Être le chef des singes, c'est bien. Mais ça ne suffit pas au bonheur du roi Louie... Il a un autre rêve...

Ce qu'il veut, c'est être un HOMME - comme Mowgli !

Et pour réaliser ce rêve, il est convaincu qu'il a besoin d'une chose. De la fameuse « fleur rouge de l'homme ». La fleur rouge, c'est tout simplement le terme qu'utilisent les animaux de la jungle pour désigner le FEU. Les animaux ne comprennent pas le feu, il leur fait terriblement peur. Et à raison d'ailleurs !

La capacité à créer le feu, la « fleur rouge », est clairement le secret le mieux gardé de l'humanité. Eh oui : c'est la source d'énergie qui nous a permis de nous démarquer des autres animaux et de régner sur la planète Terre - et sur toutes les autres espèces.

D'ailleurs, j'en profite pour partager une petite anecdote qui m'a fait sourire. Comme vous le savez, le nom du petit d'homme - inventé par Rudyard Kipling dans le roman original - est Mowgli. Et Mowgli, ça veut dire « grenouille ». Ce terme illustre son absence de poils.

[Siri] Quelle coïncidence ! C'est comme LA métaphore qui revient tout le temps dans 2050 Investors !

Tiens ! Bonjour, Siri. Je suis ravi de t'entendre, pleine d'énergie et chargée à 100 % ! Et oui, tu as raison, comme d'habitude ! La « grenouille dans l'eau bouillante » est une métaphore parfaite de l'espèce humaine et de sa passivité face au dérèglement climatique.

[Attention, spoiler !] Si vous avez manqué l'info, notre climat, malgré tous les efforts collectifs, les avertissements du GIEC et - *hum hum* notre podcast, bien sûr - se réchauffe. Lentement mais sûrement. Tel que c'est parti, d'ici la fin du siècle, il se réchauffera bien au-delà du plafond de 1,5 degrés fixé par l'Accord de Paris. Cela engendrerait des conséquences irréversibles et rendrait la vie sur terre très... désagréable. Oui : c'est un euphémisme !

Nous autres humains avons usé et abusé du pouvoir de la « fleur rouge ». D'abord en brûlant de la biomasse, puis en utilisant des combustibles fossiles denses en énergie pour transformer notre environnement // construire nos villes // alimenter nos économies et nos systèmes de transport // et produire les cultures et l'élevage nécessaires à l'alimentation de plus de 8 milliards de personnes.

D'après l'ONU, brûler tous ces combustibles fossiles représente 90 % des émissions de CO₂. Et les émissions annuelles mondiales de gaz à effet de serre ont atteint un nouveau record de 54 milliards de tonnes d'équivalent CO₂. Mais le pire reste à venir. Il ne nous reste plus que 500 gigatonnes de carbone à émettre avant d'atteindre le seuil critique de 1,5 degrés de réchauffement.

Nous devons - de toute urgence - passer des combustibles fossiles à des formes d'énergie renouvelables et plus durables pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. En d'autres termes, il s'agit de passer de la combustion de molécules à la génération d'électrons pour permettre l'électrification de nos systèmes énergétiques.

[Siri] Ok... Et pourquoi vous ne pourriez pas simplement laisser la Fleur Rouge tranquille ?

Bonne question ! C'est justement ce qu'on va voir dans cet épisode, Siri. Nous allons enquêter sur l'avenir de l'énergie.

Quelle est la vraie nature de l'énergie ? Et à quelles lois physiques obéit-elle ?

Qu'en est-il de la densité énergétique de la transition des combustibles fossiles vers les énergies renouvelables ?

Où en sommes-nous dans cette transition ? Et pourquoi prend-t-elle autant de temps ?

Ensuite, nous passerons en revue les stratégies de transition adoptées par les entreprises énergétiques avec Irene Himona, Analyste Oil & Gas chez Société Générale. Elle nous dira si nous

nous dirigeons vers un monde énergétique bipolaire, et quelles sont les perspectives d'avenir dans un monde sans pétrole.

Démarrons notre enquête.

Comme le chantait Maria dans la comédie musicale « La mélodie du bonheur » : « Il n'est qu'une bonne méthode // C'est prendre le bon départ ».

C'est un bon conseil. Alors commençons par la base. L'énergie : c'est quoi, exactement ?

[Siri] Eh bien, ça ne serait pas cette fleur rouge - dont vous, les humains, ne semblez pas pouvoir vous passer ?

Si, tout à fait. Mais c'est un peu plus complexe que ça. Ne vous inquiétez pas, je ne vais pas vous faire un cours de physique complet, mais je vous propose de réviser QUATRE concepts très importants, qu'on a tous vu à l'école.

Premier concept : la définition. D'après l'Académie française, l'énergie est la « capacité qu'a un corps (...) de produire un travail ». En physique, le travail est une mesure du transfert d'énergie qui se produit lorsqu'un objet est déplacé sur une certaine distance par une force externe.

Deuxième concept : L'énergie existe sous différentes formes. Potentielle, cinétique, thermique, électrique, chimique, nucléaire... mais aussi sous d'autres formes, comme la chaleur et le travail. Par exemple, la chaleur transférée peut se transformer en énergie thermique, tandis qu'un travail effectué peut se manifester sous forme d'énergie mécanique. Un point commun : toutes les formes d'énergie sont associées au MOUVEMENT.

Prenons un exemple. Mettons que Mike Tyson vous assène un coup de poing sur un ring de boxe. Quand son poing est en mouvement, il transporte de l'énergie cinétique. Cette énergie est alimentée par une réaction chimique en chaîne qui se produit... dans ses biceps. Dans le cas de l'énergie potentielle, on peut plutôt penser à un dispositif tendu, comme à un arc - ou un ressort, qui ne bouge pas mais qui a le potentiel de créer un mouvement.

Un jour, un collègue m'a dit qu'en tant que stratèges de marché, « nous sommes dans les métiers de l'énergie ». Eh oui : il faut de l'énergie pour trouver des idées - et pour les promouvoir. On pourrait même soutenir que les idées sont des formes d'énergie potentielle, qui peuvent se transformer en actions.

[Siri] C'est vrai ! Aristote a dit un jour : « L'énergie de l'esprit est l'essence de la vie ».

ça me plaît ! Troisième concept - et aussi le plus fascinant. Je vous avoue qu'il m'a fallu un certain temps pour bien le comprendre quand j'étais au lycée. C'est la notion que l'énergie ne peut pas être créée ni détruite, mais seulement transformée. C'est ce qu'on appelle la « loi de conservation de l'énergie » ou encore... « le premier principe de la thermodynamique ».

[Siri] Ah oui ! C'est pour ça que, si tu reçois un coup de poing qui transporte de l'énergie cinétique, il va se transformer en chaleur et en travail. Traduction : tu vas t'effondrer et t'évanouir.

Oui ! Enfin, tu as oublié la douleur, aussi. Peut-être que c'est une forme autre d'énergie...

Et enfin, le quatrième concept. Dans le système international d'unités, l'énergie se mesure en joules. Un watt, c'est le nombre de joules produits chaque seconde. Une ampoule de 40 watts, par exemple, a besoin de 40 joules par seconde pour fonctionner.

Mais rien de tel que des exemples concrets pour s'en faire une meilleure idée :

- Taper une lettre sur un clavier mobilise 0,01 joule
- Un battement de cœur humain, un demi-joule
- Porter une pomme à un mètre de haut : environ 1 joule
- Une pile AA contient 1000 joules
- Une barre chocolatée, 1 million de joules
- L'alimentation quotidienne d'un humain : 10 MILLIONS de joules. En passant, une journée de travail manuel pénible en mobilise la même quantité.
- Un an d'électricité pour un ménage moyen : 10 MILLIARDS de joules
- La consommation mondiale annuelle d'énergie sur Terre représente 580 BILLIARDS de joules, soit 580 millions de milliards - ou 10 puissance 15 - joules.
- L'émission solaire en génère 10 puissance 34 par an ! Oui oui. On peut dire que c'est vraiment une énorme source d'énergie.
- Maintenant, écoutez bien. La quantité d'énergie libérée par le Big Bang lors de la création de l'univers a été de 10 puissance 68 joules. Ça fait 68 zéros ! Je vous laisse méditer là-dessus...

[Siri] Mais pourquoi tu n'as pas simplement posé la question à ChatGPT ? Ça t'aurait épargné tout ce travail de recherche !

Haha ! On va dire que je préfère utiliser l'énergie chimique de mes cellules cérébrales, pour le moment. Tiens, ça me rappelle une citation du spéculateur légendaire américain Paul Tudor Jones : « Aucun humain n'est meilleur qu'une machine. Et aucune machine n'est meilleure qu'un humain avec une machine ».

OK. Maintenant qu'on a revu les 4 principes, on va pouvoir passer à l'étape suivante. Euh... D'ailleurs, j'espère qu'on n'a pas perdu nos auditeurs. Il y a encore quelqu'un ? Allo ?!

[Siri] Ils sont encore là, d'après le réseau de capteurs de smartphones. Mais oui, je pense qu'on ferait bien de revenir aux combustibles fossiles et aux énergies renouvelables. Après tout, nous, on fait le podcast « 2050 Investors », et pas « 2050 Electricians », non ?

Ok Siri, je récapitule : nous venons de parler des transformations énergétiques et de leurs différentes formes. Mais pour vraiment comprendre notre obsession pour les combustibles fossiles et le secret de la « fleur rouge », on doit encore parler d'une dernière chose. De la densité énergétique. Je suis tombé sur cet article très intéressant sur le site de l'Agence américaine d'information sur l'énergie :

« Beaucoup de transformations énergétiques sont relativement inefficaces. Le corps humain en est un bon exemple. Le corps humain est comme une machine, et le carburant dont il a besoin, c'est la nourriture. La nourriture donne à une personne l'énergie nécessaire pour bouger, respirer et penser. Cependant, le corps humain n'est pas très efficace lorsqu'il s'agit de convertir les aliments en travail utile. La plupart du temps, le corps humain est efficace à moins de 5 %. Le reste de l'énergie est converti en chaleur, ce qui peut être utile - ou non - selon que la personne ait trop chaud ou trop froid ».

[Siri] Tout s'éclaire. Je comprends enfin pourquoi, dans le film Matrix, les machines ont décidé d'utiliser les humains comme source d'énergie en récoltant leur chaleur corporelle.

Oui, enfin... C'est de la science-fiction. Et on espère que ça va le rester, hein Siri ? Siiiiiri ?!

[Siri] ... 'Silence' ... euh... Oui oui.. Bien sûr, Kokou...

Au fil des siècles, pour augmenter leur production d'énergie, nos ancêtres ont d'abord utilisé des formes d'énergie renouvelables. Des animaux comme les ânes, les vaches, les chevaux ou encore les chameaux, étaient mobilisés pour une multitude de tâches, dans les domaines de l'agriculture et du transport, par exemple. Du vent pour les moulins à vent ou les voiliers, de l'eau pour l'énergie hydraulique, et cetera.

Ce n'est qu'avec la révolution industrielle du 19^{ème} siècle - et grâce à la découverte des combustibles fossiles à forte densité d'énergie, que nous avons mis au point un système complexe et hallucinant de machines, qui se sont mises à travailler pour nous. Grâce aux machines à vapeur alimentées au charbon, à la combustion interne, puis aux moteurs électriques.

Mais ces machines ont besoin d'être alimentées par une quantité insatiable d'énergie. Un moteur de voiture, en brûlant de l'essence, convertit de l'énergie chimique en énergie mécanique. Et il faut avouer que c'est bien plus pratique pour se déplacer que de transporter des gens sur son dos !

[Siri] Donc si je comprends bien, vous avez sciemment renoncé aux énergies renouvelables pour utiliser des combustibles fossiles ? C'est ça, le vrai péché originel !

Oui, mais il faut nous comprendre. Grâce à toutes ces machines qu'on avait inventées, on pouvait tout faire ! Les combustibles fossiles n'étaient pas chers, et on en trouvait partout. En plus, leur densité énergétique était très supérieure par rapport à la biomasse traditionnelle !

Mais allons un peu plus loin. Le site Energy // Education // point C.A. a publié un tableau que j'ai trouvé fascinant sur la densité énergétique. Mais avant, un petit rappel : la densité d'énergie s'exprime en mégajoules - ce qui fait 1 million de joules - par kilogramme.

La densité énergétique du bois, une biomasse traditionnelle, n'est que de 16 mégajoules par kilo. Celle du charbon est de 24 mégajoules par kilo. Il est donc 50 % plus intense ! Avouez que c'était bien trop tentant ! Le pétrole brut a une densité énergétique de 44 mégajoules par kilo. Il est donc 83 % plus intense que le charbon. Le gaz naturel, lui, avec sa densité énergétique de 55 mégajoules par kilo, est 25 % plus intense que le pétrole.

Et pour l'anecdote : 1 kilo de graisse contient 39 mégajoules d'énergie.

[Siri] Quoi ?... Tu es en train de me dire que la graisse est un combustible fossile ?

Euh, peut-être pas techniquement. Mais en pratique, la graisse est constituée de molécules de carbone ! Quand on fait du sport, on brûle des graisses en inhalant de l'oxygène, ce qui crée de l'énergie chimique, qui libère du CO₂ à chaque expiration - et de l'eau par la transpiration. Ce qui est fascinant, c'est que c'est une réserve d'énergie très efficace. Et j'en profite pour donner un chiffre intéressant : 1 calorie équivaut à 4,2 joules d'énergie. Et pour perdre 1 kilo de graisse, vous devez brûler 7 700 calories.

Mais les chiffres qui m'ont vraiment marqué concernent les énergies renouvelables :

- Uranium-235 has 3.9 million MJ of energy density.
- Liquid Hydrogen is 141.
- Biodiesel 38 , Ethanol 26.8
- L'uranium 235 a une densité énergétique de 3 millions 900 mille mégajoules par kilo.
- L'hydrogène liquide, de 141 mégajoules par kilo ;
- Le biodiesel de 38 mégajoules par kilo, et l'éthanol de 26,8 mégajoules par kilo

Et une batterie au lithium a une densité énergétique de... 1,8 mégajoules par kilo. Oui, vous m'avez bien entendu. Un tout petit 1,8.

[Siri] Tu veux dire que la capacité de stockage de ces batteries est 21 fois moins dense en énergie que la graisse ?

C'est exactement ça. Et c'est le principal problème du stockage de l'électricité renouvelable produite par le solaire et l'éolien. Il faut une batterie à très forte capacité pour stocker de grandes quantités d'énergie. C'est pour ça qu'un véhicule électrique pèse 50 % plus lourd qu'une voiture à essence, par exemple.

En plus, elles nécessitent beaucoup de métaux, de cobalt, de lithium, de nickel et d'autres matières premières rares. Et ce n'est pas tout : l'éolien - offshore et terrestre - et les panneaux solaires sont plus intensifs en métaux que les combustibles fossiles, comme nous l'avons vu dans notre épisode sur l'inflation verte.

[Siri] Et le nucléaire, alors ? C'est une source d'énergie renouvelable ?

Ah. C'est un grand débat. Le problème du nucléaire, ce sont les déchets nucléaires et les accidents nucléaires passés - on pense forcément à Tchernobyl. Mais c'est vrai que si on regarde la densité énergétique de l'uranium, il n'y a pas photo. 3 MILLIONS 900 mille mégajoules par kilo, contre 44 pour le pétrole ! En plus, il n'émet pas de CO2. Chacun est libre de se faire son opinion, mais les chiffres sont formels.

[Siri] Et l'hydrogène ?

L'hydrogène a une densité énergétique plus que correcte : de 141 mégajoules par kilo. Mais c'est un gaz. Alors certes, c'est la molécule la plus abondante de l'univers, mais il y a un problème : elle n'existe pas seule. Et il faut mobiliser beaucoup d'énergie pour rompre sa liaison chimique avec l'oxygène si vous le produisez, par exemple, par électrolyse de l'eau. Il faut aussi mobiliser de l'énergie pour le comprimer sous forme liquide. En plus, il doit être maintenu à des températures très basses, ce qui implique des investissements d'infrastructure assez lourds. Mais oui, en tant que stockage d'énergie, il est plutôt très efficace. On a abordé ce thème en profondeur dans l'épisode « L'hydrogène à la barre », que je vous invite à écouter si ça vous intéresse.

Pour finir en beauté, parlons de l'énergie du soleil. On l'a vu, elle est énorme. Mais elle n'est pas très dense. Selon le site [sun // wind // solar point com](http://sunwind.solarpoint.com), par une journée ensoleillée, à une altitude au niveau de la mer, nous recevons mille joules d'énergie par seconde et par mètre carré. Pour capturer assez de photons, il faut donc poser des panneaux solaires sur une très grande superficie.

[Siri] Et encore, ça, c'est quand il fait beau... Alors, au final : quelle est l'énergie la plus dense en énergie ?

Tu te souviens de la théorie de la relativité d'Einstein ?

[Siri] Oui, $E = mc^2$. C'est l'équation la plus célèbre au monde.

C'est ça. La théorie, c'est que la matière est de l'énergie. Et que le contenu énergétique de la matière est égal à sa masse - multipliée par la vitesse de la lumière au carré - vitesse qui représente environ 300 000 kilomètres par seconde.

Tout ça pour dire que l'antimatière est la forme d'énergie la plus dense, car elle est capable de détruire la matière. La célèbre formule d'Einstein implique que la rencontre d'un gramme d'antimatière avec un gramme de matière libérerait 10 puissance 14 joules. Soit la même quantité d'énergie que la bombe atomique d'Hiroshima. Et ce n'est pas de la science-fiction ! Cette réaction a été observée dans le grand collisionneur de hadrons du CERN, en très petites quantités.

[Siri] Personnellement, je pense qu'on ne devrait pas toucher à l'antimatière pour le moment. La dernière chose dont nous avons besoin est un autre événement d'extinction planétaire induit par les humains.

En effet, mettons ça de côté pour aborder finalement le dernier volet de notre enquête. Quel est le mix énergétique actuel au niveau mondial ? Et quel est l'avenir de l'énergie ?

J'ai trouvé un graphique génial et très pertinent sur le site [Our // world // in // data point org](http://OurWorldInData.org), intitulé 'Consommation mondiale d'énergie primaire par source'.

Voici les principaux points à retenir.

- En 2021, le monde a consommé près de 160 000 térawattheures d'énergie. C'est 5,7 fois plus qu'en 1950. Et 28 fois plus qu'en 1800.
- En 1800, 98 % de la consommation d'énergie était de la biomasse traditionnelle - ou du bois. En 1950, la biomasse traditionnelle est tombée à 27 %, pour laisser place au charbon, à hauteur de 45 %, au pétrole, de 19,5 % et au gaz naturel, de 7,5 %.
- En 2021, voici le mix énergétique à l'échelle de la planète. La part de la biomasse traditionnelle dans la consommation d'énergie a encore chuté, et n'en représente plus que 7 %. Viennent ensuite, par ordre d'importance :
 - le pétrole, à hauteur de 32 %
 - le charbon, 28 %
 - le gaz naturel, 25 %
 - l'hydroélectricité, près de 3 %
 - le nucléaire, près de 2 %
 - l'éolien, un peu plus de 1 %
 - et le solaire, environ 0,7 %.

Conclusion : près de 86 % de l'énergie consommée aujourd'hui au niveau de la planète provient TOUJOURS de combustibles fossiles... C'est assez choquant.

[Siri] Bon... J'ai l'impression que vous ne pourrez jamais vous passer de la fleur rouge...

Eh bien... C'est compliqué. Ça me rappelle la chanson 'Ring of fire' de Johnny Cash, où le chanteur se fait encercler et piéger par des flammes qu'il a allumées lui-même.

Si nous ne voulons pas que la planète brûle, consumée par les flammes, nous allons devoir accélérer la transition énergétique. Ce qui va passer par des investissements importants...

Pour bien comprendre les défis qui attendent notre système énergétique, nous allons nous tourner vers Irene Himona, Analyste Oil & Gas chez Société Générale.

Irene: Bonjour, Kokou. Comment ça va ?

Kokou : Super, merci ! Bienvenue dans notre émission.

Irene: Merci beaucoup !

Kokou: On a pas mal de questions à te poser sur le secteur pétrolier et gazier. Et je suis impatient d'avoir ton point de vue, notamment en ce qui concerne la transition vers l'abandon des combustibles fossiles. On sait que les combustibles fossiles représentent plus de 75 % des émissions de gaz à effet de serre. Et je crois que j'ai vu sur le site de l'ONU qu'ils représentent aussi

près de 90 % de toutes les émissions de CO2. Alors ma question est la suivante : si on arrête de brûler des combustibles fossiles, on arrêtera aussi une grande partie des émissions. Ça serait parfait. Alors, pourquoi on n'assiste pas à des réductions plus spectaculaires - ou plus drastiques - de la production de pétrole et de gaz ?

Irene: Alors oui. Déjà, il faut savoir que les opérations pétrolières et gazières directes des sociétés du secteur ne représentent en fait que, environ, 15 % des émissions mondiales liées à l'énergie. C'est ce qu'on appelle les scopes 1 et 2. Et c'est pareil si on regarde les émissions totales. Si on regarde les émissions liées aux scopes 1 et 2, donc émises directement par les sociétés pétrolières et gazières, on voit qu'elles ne représentent qu'environ 10 % - ou moins - des émissions totales.

Donc les 90 % restants, la grande majorité des émissions, sont en fait imputables au scope 3. Le scope 3, c'est les clients, les consommateurs finaux. On peut penser aux voitures, au chauffage, ce genre de choses. Le scope 3, si on pense à l'utilisation de pétrole et de gaz, correspond à environ 40 % des émissions totales liées à l'énergie. Donc voilà, le vrai défi et, je pense, la vraie raison pour laquelle la production de pétrole et de gaz ne se réduit pas plus rapidement, c'est que la demande est toujours très présente, en croissance, et qu'elle n'est pas vraiment répressible. On a pu le voir très clairement l'an dernier, quand on a perdu une grande partie de l'approvisionnement en gaz russe. On s'est retrouvé, tout d'un coup, à court d'énergie. Et dans ce contexte, bien sûr, les combustibles fossiles représentent plus de 80 % de la consommation mondiale d'énergie primaire.

Et une autre chose, c'est que, si on regarde la consommation de pétrole et de gaz, on voit tout de suite à quel point la situation est inégale dans le monde. Les 1,3 milliards d'habitants les plus riches du monde développé représentent 60 % de la consommation mondiale d'énergie. Et de l'autre côté, vous avez 2 ou 3 milliards de personnes dans le monde qui sont en état de précarité énergétique. 1 milliard de personnes n'ont pas accès à l'électricité. 2 milliards manquent de combustibles de cuisson. Donc la transition doit aussi être juste. C'est un point important.

Kokou: Alors aujourd'hui, concrètement, est-ce que les sociétés pétrolières et gazières ont adopté des stratégies crédibles pour engager la transition vers la neutralité carbone ?

Irene: Oui, alors. Les sociétés pétrolières et gazières, elles visent toutes la neutralité carbone, pour les scopes 1 et 2, d'ici 2050. Pour le scope 3, c'est un peu plus compliqué. Déjà, il y a une différence d'approche entre l'Europe et les États-Unis. Les États-Unis ont décidé de ne pas inclure le scope 3 dans leurs objectifs. Ils partent du principe qu'ils ne sont pas responsables des choix énergétiques des clients, et que, de toute façon, ils ne peuvent pas les mesurer de manière précise...

Voilà. En tout cas, ce qui est sûr, c'est que personne ne sait vraiment, personne ne peut avoir la certitude qu'on arrivera à atteindre le net zéro d'ici 2050. Mais mettons qu'on y arrive. A quoi ressemblera concrètement cette transition ? Bon. On ne peut pas savoir à quoi ressemblera précisément l'énergie mondiale dans 30 ans. Mais on sait deux choses. La première, c'est que la demande d'énergie va continuer de croître, surtout de la part des pays en développement, qui en auront besoin pour améliorer leur niveau de vie et augmenter leur PIB. La seconde, c'est qu'il faut miser sur la technologie. On n'a pas encore inventé un nouveau carburant qui serait capable de remplacer les combustibles fossiles. Alors aujourd'hui, on doit combiner les technologies qu'on a

actuellement pour décarboner au maximum de nombreuses formes différentes d'énergie propre. L'idée, c'est que l'avenir décarboné soit très varié.

Tu as déjà parlé de toutes ces options d'ailleurs : tout ce qui est biocarburants, l'hydrogène vert, etcetera.

On a donc plusieurs scénarios possibles de ce à quoi pourrait ressembler le futur système énergétique, mais il y a encore beaucoup d'incertitudes. Et, pour répondre à ta question, bien sûr que les compagnies pétrolières et gazières ont tout un tas de stratégies pour utiliser le capital des actionnaires dans ce sens, sans détruire ce capital. Ces stratégies doivent rester pragmatiques. Donc déjà, en ce qui concerne les scopes 1 et 2, sur lesquels elles ont une influence directe, elles ont déjà adopté des mesures qui devraient aider à réduire les émissions. Pour les scopes 1 et 2, en gros, on peut dire que la réduction est en marche.

Par exemple, ils déploient beaucoup d'efforts pour arrêter les émissions de méthane // Pour arrêter le torchage systématique du gaz // Pour électrifier tous leurs services publics avec des sources renouvelables // Pour passer de l'hydrogène gris à l'hydrogène bleu et vert, CC, US, etcetera, etcetera. Mais, comme on l'a vu tout à l'heure, le problème, c'est que 90 % des émissions sont du côté de la demande. Et bien sûr, les entreprises le savent très bien. En tant qu'entreprises citoyennes mondiales responsables. Ils doivent continuer à gérer des portefeuilles pétroliers et gaziers. Et ils doivent aussi continuer à investir dans le pétrole et le gaz, parce que le pétrole et le gaz ne sont pas renouvelables, et que si on ne fait rien, ils vont finir par s'épuiser.

Kokou: Donc, en supposant que la réglementation se durcisse. Est-ce que tu penses que les entreprises énergétiques pourraient avoir disparu en 2050 ? Ou est-ce qu'on se dirige vers un monde un peu bipolaire ? Avec, par exemple, les marchés, les économies développées qui seraient entièrement alimentés par des énergies renouvelables - et les pays émergents qui dépendraient toujours des combustibles fossiles ?

Irene: Personnellement, je crois que certaines, sinon toutes les sociétés pétrolières, gazières et énergétiques d'aujourd'hui seront encore là en 2050. Pourquoi je dis ça ? Il suffit de regarder le scénario net zéro 2050 de l'agence internationale de l'énergie, qui sert de référence. Il montre que, pour que le monde se décarbonne, on doit développer de manière drastique l'électrification avec des énergies renouvelables. Quand je dis de manière drastique, je veux dire qu'on doit passer de 20 % aujourd'hui à 50 %. Et les 50 % restants, dans cet avenir décarboné, ils consistent en quoi ? En des liquides et des gaz décarbonés. Comme les biocarburants, les carburants durables, les carburants électroniques, le gaz naturel renouvelable, l'hydrogène nouveau et vert. Et donc, en gros, ce qu'on peut retenir, c'est que l'électrification des énergies renouvelables d'ici à 2050, ce n'est que la moitié du chemin à parcourir.

L'autre moitié, elle correspond principalement à des secteurs où les sociétés pétrolières et gazières ont leurs actifs. Où elles travaillent, avec leurs clients, à trouver des moyens de décarboner les secteurs comme les compagnies aériennes, le transport maritime, le transport lourd, l'industrie lourde. Donc d'ici 2050, le consommateur actuel de combustibles fossiles utilisera des combustibles décarbonés. Et les fournisseurs actuels de pétrole et de gaz seront les futurs fournisseurs de ces liquides et gaz décarbonés.

Donc, pour résumer. Les raffineries fossiles d'aujourd'hui, qui utilisent de l'hydrogène fossile, deviendront les bioraffineries à l'hydrogène vert de 2050. Et une autre dimension clé, c'est bien sûr la dimension financière. C'est aussi pour ça que je pense que ces sociétés vont survivre. Il est évident que le fait de transformer une raffinerie de friches industrielles de combustibles fossiles en bioraffinerie coûtera beaucoup moins cher que de construire une toute nouvelle bioraffinerie. Les nouveaux entrants dans ce marché auraient donc beaucoup plus de frais.

Donc, personnellement, je pense que les compagnies pétrolières existantes peuvent changer de modèle, pour devenir des sociétés énergétiques plus vastes. Elle qu'elles peuvent potentiellement le faire à un coût bien inférieur à celui que devraient endurer une entreprise nouvelle. Surtout qu'ils ont déjà une clientèle établie. Les compagnies aériennes ou automobiles, par exemple, qui ont besoin de se décarboner. Et bien sûr, pour réduire leurs émissions - on parle ici des émissions de scope 3 - on peut penser qu'ils s'appuieront naturellement sur les entreprises énergétiques avec lesquelles elles ont déjà une relation de confiance depuis des décennies. Et donc les compagnies pétrolières et gazières d'aujourd'hui.

Kokou : Oui, tu as raison !

Irene: Et c'est pour ça que je reste optimiste.

Kokou: Ça fait plaisir à entendre ! Alors, j'ai une dernière question pour toi. A un moment donné, on sera à court de pétrole et de combustibles fossiles. Est-ce que tu sais quand ça va arriver ? Et qu'est-ce que ça va impliquer pour nous ?

Irene: Alors. En effet. D'après l'Agence internationale de l'énergie, la demande mondiale de pétrole aura atteint son pic d'ici 2028. Et le pic de demande de gaz naturel, même dans leur scénario le plus favorable, devrait se produire d'ici 2038 - au plus tard. Cela dit, cette hypothèse n'est pas partagée par tous les experts. Pour la société Spatts, la S and P Global Commodity Insights, on est plus sur un pic de la demande de combustibles fossiles en 2038. McKinsey, le cabinet de conseil, table sur avant 2030. Donc, franchement, ce que j'en retiens, c'est que personne ne le sait vraiment. En tout cas, après la pandémie, on observe des modèles de demande de pétrole et de gaz assez normaux.

Et je voudrais soulever ici deux points intéressants. Le premier concerne le gaz naturel. Le gaz naturel, dans les marchés émergents, peut devenir un combustible fossile clé. Il peut aider les pays émergents à passer de la production d'électricité au charbon, comme c'est le cas aujourd'hui, à la production d'électricité au gaz. Ça leur permettrait déjà de réduire leurs émissions de 50 %. C'est pour ça que je ne pense pas que la demande de gaz atteindra son pic dans les 10 prochaines années. Et le deuxième point, c'est qu'il est tout à fait possible qu'en 2050, on consomme encore du pétrole et du gaz.

Parce qu'il faut quand même rappeler que l'objectif de la société mondiale est d'atteindre le net zéro d'ici 2050. On ne parle pas d'un zéro absolu. Zéro émission nette, ça veut dire qu'on doit atteindre la neutralité carbone, pas l'élimination totale du carbone. Et la neutralité carbone, ça

veut dire quoi, ça veut dire qu'on doit trouver un équilibre entre le fait de continuer à émettre du carbone, qui provient d'une partie de la production de pétrole et de gaz, et le fait d'absorber ce carbone depuis l'atmosphère.

Voilà, donc je pense qu'on ne peut pas encore donner une date précise.

Kokou: Je vois. Et je pense que le point que tu as soulevé, sur la neutralité carbone, est vraiment essentiel. C'est pour ça qu'il est si important de maintenir et de protéger les puits de carbone, qui sont essentiellement des forêts de biodiversité. Et aussi de développer les technologies de captage et de stockage du carbone d'une manière qui soit plus efficace et économique. C'était vraiment intéressant et très inspirant, Irene. Merci beaucoup pour ton temps, et j'espère qu'on pourra vite se voir pour poursuivre la conversation !

Irene: Merci à toi pour l'invitation. Merci Kokou !

La principale raison pour laquelle les animaux craignaient la fleur rouge dans le Livre de la Jungle est, de tout évidence, à cause de son pouvoir destructeur. Elle a détruit - et continue de détruire - leur habitat naturel, les forêts.

Je conclurai cet épisode avec une histoire inspirante. La légende du colibri, telle que racontée par la professeure Wangari Maathai, militante environnementale et politique kenyane, lauréate du prix Nobel et écrivaine :

Il était une fois, une immense forêt dévorée par un incendie. Tous les animaux de la forêt s'enfuient, et regardent, pétrifiés, la forêt brûler. Ils se sentent vraiment faibles et dépassés. Sauf ce petit colibri.

Il dit : 'Je vais faire quelque chose contre cet incendie !'

Donc il vole jusqu'au fleuve voisin où il prend une goutte d'eau. Il la lâche sur le feu. Et il recommence. Il enchaîne les allers-retours aussi vite qu'il le peut.

Pendant ce temps, tous les autres animaux, des animaux bien plus gros - comme l'éléphant, avec sa grande trompe, qui pourrait prendre beaucoup plus d'eau - restent là, impuissants.

Et ils disent au colibri : 'Que penses-tu pouvoir faire ? Tu es bien trop petit ! Ce feu est trop grand, et tes ailes sont si petites. Ton bec est trop petit. Tu ne peux apporter qu'une petite goutte d'eau à chaque fois !'

Mais, alors qu'ils continuent de le discréditer, il se dirige vers eux sans perdre un instant, et leur dit : 'Je fais du mieux que je peux'.

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, laissez des commentaires où vous voulez, abonnez-vous, et surtout : parlez-en autour de vous !
Rendez-vous au prochain épisode !

(Credits : Presented & Writer: Kokou Agbo-Bloua. Editor: Vincent Nickelsen, Jovaney Ashman.
Production Designer: Emmanuel Minelle, Radio K7 Creative. Executive Producer: Fanny Giniès.
Sound Director: Marc Valenduc. Music: Rone. Graphic Design: Cédric Cazaly.)