

10.

Climat : il est urgent d'investir

Les impacts du réchauffement climatique sur le fonctionnement de l'économie mondiale sont encore très incertains. Ils toucheront sévèrement, mais de façon très différenciée l'agriculture, l'accès à l'énergie et à l'eau, l'aménagement urbain, les équilibres démographiques, écologiques et politiques. Plusieurs questions sont posées. Quels facteurs peuvent conduire les citoyens du monde à faire pression sur leurs gouvernements pour favoriser des engagements concrets au niveau global, européen, national et local? Comment s'assurer que la conférence de Paris en 2015 soit une avancée majeure? Quelles doivent être les orientations majeures des politiques énergétiques? Faut-il relancer le marché européen des permis d'émission? Faut-il en outre une taxe carbone, française, européenne, mondiale? Quel prix pour le CO₂? De nombreuses opportunités sont ouvertes. Des investissements importants sont nécessaires. Les acteurs les plus attentifs sauront les anticiper et les capter.

Introduction du Cercle des économistes

Jean-Marie Chevalier

Contributions

Jean-Louis Chaussade • Agustin Delgado • Michel Jarraud • Tatsuo Masuda
Richard Sandor • Vera Songwe

Modération

Jean-Pierre Robin

Le défi des investissements du futur

Jean-Marie Chevalier

Le phénomène du réchauffement climatique est aujourd'hui confirmé. Pourtant, les émissions de gaz à effet de serre continuent à augmenter et l'idée de contenir l'augmentation de la température de la planète au dessous de 2 degrés celsius paraît de plus en plus illusoire. Les impacts du réchauffement climatique sur le fonctionnement de l'économie mondiale sont encore très incertains : incertitudes sur la localisation spatiale et temporelle des événements, leur ampleur et leurs coûts. Ils toucheront de façon très différenciée les finances publiques, l'agriculture, l'accès à l'eau, l'aménagement des territoires, les équilibres démographiques, écologiques et politiques. Certaines études évoquent l'idée de plus d'un milliard de réfugiés climatiques.

Deux inconnues majeures gouvernent l'évolution attendue : d'une part, la vitesse et l'ampleur des manifestations réelles du réchauffement climatique, d'autre part, la prise de conscience par les populations de la gravité du phénomène et sa transcription au niveau politique. Cette transcription va orienter les investissements du futur. Ces investissements, publics et privés, seront de nature différentes : investissements visant à réduire les émissions, à protéger certaines zones, à réduire les impacts négatifs du réchauffement ou à les réparer, à changer les modes de fonctionnement de nos sociétés. Beaucoup de ces investissements ont une composante sociale, environnementale, politique. Des investissements privés peuvent ainsi aller à la rencontre des aspirations des citoyens-consommateurs qui souhaitent des produits ou des services plus verts, plus conformes à des objectifs de développement durable.

Le défi des investissements se situe à plusieurs niveaux : mondial, régional (l'Europe), national, local. Il concerne les États, les entreprises mais aussi les individus.

1. Le défi mondial: Paris 2015

Depuis le Protocole de Kyoto, des tentatives de gouvernance mondiale du climat ont été lancées. Elles sont limitées en premier lieu par la géopolitique du climat: les pays émergents pensent que les pays riches sont responsables de la situation actuelle et les pays riches ne sont pas prêts à payer pour stopper la dégradation de la planète. La conférence de Paris, en 2015 est la prochaine étape de la régulation climatique. Les États-Unis ont clairement énoncé que les engagements devraient porter sur des objectifs nationaux ou régionaux de limitations, volontaires et non contraignantes, des émissions de gaz à effet de serre. C'est le principe du «leadership par l'exemple». Est-il possible d'impulser d'ici 2015 une vision plus radicale et contraignante?

2. Régions, nations

L'Union européenne affiche clairement depuis 2008, une attitude plus volontariste et, pourrait-on dire plus responsable. Accroissement de l'efficacité énergétique, diminution des émissions, développement des énergies renouvelables sont des priorités partagées par les États-membres mais les modalités de mise en œuvre de ces objectifs et leur financement ont été mis à mal par la crise économique, par des difficultés organisationnelles et financières et par des modifications de l'environnement énergétique suite à l'accident de Fukushima et au développement des gaz de schiste aux États-Unis. Par ailleurs, l'hétérogénéité fiscale entre les nations et les hésitations sur la fiscalité carbone ne facilitent pas la poursuite des objectifs.

3. Collectivités locales, entreprises, individus.

Au niveau, qui est celui du *bottom up*, la situation est peut-être plus favorable pour les investissements climatiquement responsables. La prise de conscience de la gravité des changements climatiques se fait au niveau des citoyens, des ONG, des collectivités territoriales et des entreprises directement impliquées dans ces dynamiques régionales. Cette prise de conscience va sans doute être accélérée par une situation énergétique et environnementale globale qui paraît inquiétante. Dans un rapport publié en juin 2014, l'Agence internationale de l'énergie s'inquiète sur le financement des investissements requis par les systèmes énergétiques. Ces inquiétudes concernent plus particulièrement l'industrie électrique en proie à des contradictions nouvelles: l'efficacité énergétique, le développement des renouvelables, la gestion des flexibilités de l'offre et de la demande aboutissent à un paysage d'une extraordinaire complexité dont la gestion optimale est rendue difficile par la présence d'objectifs contradictoires qui sont à la fois de nature politique, sociale, financière et environnementales. Confrontées à ces difficultés qui peuvent menacer la sécurité des approvisionnements, les collectivités locales sont tentées par le développement de systèmes décentralisés qui peuvent

10. Climat : il est urgent d'investir

pallier une partie des menaces. Dans certains cas, une mobilisation de l'épargne locale peut faciliter ces initiatives. La montée attendue des coûts et des prix de l'énergie peut accélérer ce phénomène qui se traduit par de nouvelles opportunités d'investissements qui correspondent en partie à la responsabilité économique et sociale des entreprises.

Trois mots clés : climat, urgence et investissement

Michel Jarraud

Organisation Météorologique Mondiale

► Climat : les nouvelles ne sont pas bonnes.

- Les concentrations de gaz à effet de serre, par exemple celles de CO₂, sont plus élevées qu'elles ne l'ont jamais été ces 800 000 dernières années. De nombreuses mesures fiables nous le confirment.

- Des quatorze années les plus chaudes jamais enregistrées, treize ont eu lieu depuis le début de ce siècle et une seule avant, en 1998. L'idée d'une pause dans le réchauffement n'est pas correcte : les années 1990 ont été plus chaudes que les années 1980, les années 2000 ont été plus chaudes que les années 1990. Il n'y a pas de pause dans le réchauffement. Il y a des fluctuations de petite échelle. Ceux qui essaient de faire croire à une pause en faisant démarrer la courbe en 1998, l'année la plus chaude du siècle passé, en raison d'un phénomène El Niño, font de la manipulation de données. Ce n'est pas ce que j'appelle de la science.

Les conclusions des rapports du GIEC (il en a émis cinq, dont le dernier entre septembre 2013 et avril 2014) sont sans appel : le réchauffement climatique ne fait plus de doute. Il est devant nos yeux, et il est dû en grande partie aux activités humaines. Nous ne devons plus perdre notre temps à débattre de ces choses-là. Nous devons nous demander ce qu'il faut faire, débattre de l'urgence de l'action. L'impact sur la température n'est qu'une des facettes du réchauffement climatique. Il entraîne également des événements extrêmes plus fréquents ou plus intenses, de profondes modifications du cycle hydrologique, l'élévation du niveau de la mer, etc.

► Il y a urgence

Nous ne sommes pas sur une trajectoire qui permettrait de garder le réchauffement en deçà de deux degrés. Notre trajectoire nous emmène entre deux et six degrés, en moyenne à quatre degrés si nous continuons le *business as usual*. Il y a donc urgence, car les décisions que nous ne prenons pas maintenant auront un impact non seulement sur les décennies, voire les siècles à venir quant à l'élévation du niveau de la mer. Il faudrait que nous arrivions, pour rester en dessous de deux degrés, à plafonner les émissions de gaz à effet de serre avant l'année 2030. Nous n'avons donc que très peu de temps. Il faudra ensuite parvenir, vers 2050-2070, à une émission équivalente à zéro. Le défi est considérable, mais cela est encore possible. Plus nous attendons, plus ce sera difficile et coûteux.

L'urgence est également de développer des systèmes qui permettent d'informer la prise de décision à tous les niveaux, depuis les gouvernements jusqu'aux agriculteurs en passant par les collectivités locales, les municipalités et les régions. Dans beaucoup de pays, cette information n'est actuellement pas disponible. Plus de soixante-dix pays sur cette planète ne disposent d'aucune information ou d'informations trop insuffisantes pour prendre des décisions concernant le climat. Il y a donc urgence à développer ces systèmes d'information.

Il y a également urgence à accentuer les efforts de recherche. Nous avons fait des progrès considérables depuis vingt ans dans certains domaines. Nous comprenons beaucoup mieux les interactions atmosphère-océans, l'évolution du système climatique, les phénomènes El Niño, que nous arrivons à prévoir plusieurs saisons à l'avance. Il y a néanmoins encore des points résiduels très importants qui demeurent sans réponse. Le *geo-engineering* propose toute une gamme de solutions, comme par exemple de simuler des éruptions volcaniques ou d'envoyer du SO₂ dans l'atmosphère – mais aucune n'est basée sur des études scientifiques crédibles, incluant l'étude des conséquences potentielles, de la réversibilité, etc. Il est essentiel d'accentuer les efforts de recherche afin de mieux informer la prise de décision le moment venu. Nous ne savons pas par exemple, s'il y a un impact du réchauffement climatique sur la fréquence et l'intensité des phénomènes de type El Niño. On entend souvent dire que la fréquence des cyclones tropicaux va augmenter avec le réchauffement climatique, mais la question est difficile. Il semble effectivement qu'il y aura plus de cyclones très intenses, mais quant aux autres, c'est moins clair.

Ce genre de questions est important. Cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas agir, mais nous ne devons pas jouer aux apprentis sorciers. Nous devons informer la prise de décision dans ces domaines en augmentant les efforts de recherche et en renforçant la coopération entre des disciplines qui n'ont pas l'habitude de travailler ensemble : la communauté de la physique du

climat n'a par exemple que peu d'expérience de travail avec la communauté économique. Ces deux domaines ont besoin d'interagir beaucoup plus.

► **Investir est le troisième mot clé**

Investir, oui, mais pas de manière aveugle. Prenons l'exemple d'un barrage. Autrefois, on calculait les investissements nécessaires en analysant le passé, les statistiques de précipitations, etc. Mais le passé n'est plus un indicateur suffisant pour le futur, du fait du changement climatique. Or, quand on planifie des investissements à l'échelle de décennies, il est essentiel de pouvoir anticiper, de pouvoir prendre en compte ces changements de scénarios.

Se pose également le problème d'horizon temporel. Quand on investit, il faut prendre en compte le retour sur investissement. Or, un des défis que pose le changement climatique est que nous devons dépenser maintenant pour des retours qui auront lieu dans plusieurs décennies, dans certains cas dans cinquante ou cent ans. C'est une décision qui n'est pas facile, en particulier dans un contexte de crise économique. Là encore, intégrer les scénarios du GIEC dans cette prise de décision peut permettre d'avancer.

Enfin, un des grands débats planétaires est de se préoccuper du développement, certes, mais du développement *durable* de notre planète. Or, si nous n'intégrons pas la dimension du changement climatique, il n'y aura pas de développement durable de notre planète.

Rendez-vous à Paris!

Vera Songwe

World Bank

I will start by saying I am optimistic, but I am also realistic about the way ahead. I think Barack Obama said that those who are already feeling the effects of climate change do not have the time to debate whether it is happening or not because they just have to deal with it. I think that many of us have seen that in the UK recently with the flooding and the whole discussion about it. We lived through the big wave in the Philippines and the tsunami in Japan. I think on the continent in Sudan and Ethiopia, we see that we are getting changes in climate and desertification and hunger. In Mauritania and Guinea-Bissau, we have the depletion of a lot of the pelagic species.

I think that for most of the people that really are suffering from it, there is no longer a debate. One of the things that is quite telling is that even in countries like China, you begin to see, and I will come back to this later, that where there used to be a debate about whether climate was important or not and whether it was actually happening, that debate has almost ceased to exist. It is now a question of how you can deal with it because people who live in Beijing get warning alerts: it has become a health hazard and they have to tell people whether they can go out in the morning, whether today is a safe day. This did not happen 10 years ago when I lived there, and you can see how the citizens are responding to that.

My colleague talked about the increasing intensity of the problems of climate change. I think that recently, we found out that 2013 was one of the hottest years in the world and I do not know if 2014 will beat the record that was set by 2013. Clearly, the questions and the problems are not getting any better. The issue of whether we can actually bring back emissions to a level of 2% is becoming an emergency.

► **How can we get citizens involved?**

My sense is that today when we talk about citizens becoming involved, we are talking about three things. We talk about governance, we talk about jobs and we talk about growth. That is what most people are worried about. The debate on climate change, and maybe this is also a bias of my profession, must move from the sphere of scaring and daring to a debate that says, "This is good for you." This is why the title of the conferences is quite interesting because it basically says, "Invest to invent tomorrow because tomorrow we need more and more jobs" Coming from the continent I come from, we are going to be producing 50 million youths every year and we are going to need to put those youths to work. Basically, this is how I think the engagement around climate change has to happen. It is an engagement on creating jobs.

We have examples of countries that have not gone towards the debate of climate change, saying, "If we do not do this, then tomorrow the whole world will collapse." South Korea for example, which said "If we do this, we can restore growth and we can grow faster. We can create jobs and we can increase standards of living and well-being." I think that the Korean example after 2008 was a very telling example of how one can do that and quickly shift gears. The example of Germany is another telling one where they have done a lot of things on the labor market side, but are hitting the brakes on the energy policy side. So the question becomes "How do you restore growth and what are the incentive systems that you need to put in place to make it happen?"

I think one of the messages that we as an institution are trying to put in place is to say that as the World bank, our job is basically to improve the living standards of people and to reduce poverty. We cannot do that if we do not address the issue of climate change because as was said before, it has to do with feeding the planet, it has to do with malaria. If we cannot handle the issue of climate change, we will have a 50-fold increase in the incidence of malaria, bed nets or not

We also know that it is in the countries that are most in need of growth where climate change is affecting them the most and where the discussion about growth and climate change becomes even more important. I think that in Europe, there is also an issue of employment so that debate can very easily get into a conversation around that. Now, how do we make that debate work, at least for the developing world and for Africa in particular?

► **The issue of energy policy**

There has been a lot of debate on energy policy in the G8, in the G20 and one of the things that that was agreed on is that a lot of the developing

world has developed with 90% fossil fuels and oil, and that has cost a lot. In Senegal, for example, the cost of energy is 30 cents per kilowatt. In the US, it is eight cents and with shale gas, it will go even lower. Basically, there is an almost inevitable dynamic to say you need to change your energy policy mix. Do you want to go from fossil fuels and coal to hydro and gas? The good news is that increasingly on the continent, we are finding a lot more gas. Tanzania has discovered gas; Nigeria, Ghana and Mauritania have gas.

The policy then begins to become, "How do we convert the gas into energy that is cheaper, that will create jobs and ensure we have this clean growth?" I think that it also then takes away the discussions around tariffs and subsidies, which again becomes a contentious issue if you discuss it directly. Rather than saying we are subsidizing the oil companies, let us take the positive approach, which is basically to say, "You need to change your energy mix. Reduce your cost of production and if you reduce your cost of production, you will get more growth."

► **What about carbon pricing?**

There are two ways of doing it, two ways that are happening already. The first is basically the carbon tax, which is a good thing because it does not stop carbon emissions, but it basically puts a price on it and so it becomes an economic asset.

What is the World Bank doing in that sphere? We have about USD 7.6 billion of resources that we are putting towards almost 40 countries in terms of working with them to help them under the climate investment funds and other funds to help reduce carbon emissions. One of the things we are doing is not going directly and saying how do you do this and how do you put a cap on tax, but basically working through energy policies, working with the private sector. I think as we move towards Paris, we already see that there are about 40 national countries and 20 sub-nationals that have already begun to put in place either carbon taxes or emission trading systems.

I am positive about Paris. I think that what we are going to need is both a bottom-up approach and a top-down approach because you need to set a framework for how that should work. Institutions like ours are working with others to help put in place the global framework, but it is mostly going to come from the bottom.

Why not Dream?

Tatsuo Masuda

Nagoya University of Commerce and Business Graduate School

International decisions set up for climate change issues are not functioning properly or as originally planned, where concrete actions are needed more than ever before. The Conference of the Parties, COP, is a well-established annual event. There have been multiple negotiations and workshops before that, but the engagement of so many top people has been slow.

► Negotiations for negotiation's sake

Developed countries are paying the cost of travel and expenses for delegates from developing countries to attend COP negotiations. There is a contract between the developed and developing countries. The people coming from the latter countries have a personal interest in prolonging the process of negotiation for their own personal benefit.

The COP workshop in the first half of the ten days has no serious debates. It is only when the ministers and heads of state arrive that they suddenly start to talk like passionate people. This is one element. Another element is the famous summary report for policy makers. This is a good report of 50 to 60 pages and easy to read, but the report is heavily cooked by the delegates of weaker governments. The original report of the workshops was roughly 1,500 to 2,000 pages long. No one ever liked to cook this, but 50 to 60 was easy to cook for big countries, so some inconvenient truths or facts were distorted or even slashed because of the power games of some governments.

Another difficulty comes from, I am afraid to say, the US Congress. As you know, Obama started to do something nice and Mr Paulson, former Secretary of State of Finance, started to say something nice about climate

change, but Congress is the hostage of climate skeptics or climate deniers because of money. 10 times more money will flow into the lobbyist who will campaign against climate initiatives compared to the people who are for climate initiatives. It is very difficult for the US Congress to change, even for Obama to gear the big country to different directions.

Another issue is the fragility of political will. State leaders often make wonderful speeches at the UN Summit or any debates they have in office, but it is not followed by concrete and sustainable actions. This is a problem because they are the hostages of short-termism, while climate change demands long-term vision and actions.

► **We have the tools**

Despite all this, I am positive, which is why I am here. There are several concrete measures within our reach to address climate change. The first one is technological innovation; the second one is focused investment and the third, a shift in corporate behaviors. We cannot wait for a change in behavior of millions of billions of citizens. But big companies here and there can change their behaviors, starting with investment. Invest, but not blindly. This is very important. If focused investment is directed towards the wellbeing of future generations, it will have an extremely positive impact.

The good news is that some sovereign wealth funds and private funds are moving towards this. Last June, I met with the executive of a sovereign wealth fund and they confirmed the direction along with this. Let us make this the standard for all.

Lastly, corporate behaviors towards environment sustainability should be more rigorously pursued. For example, let me say something aggressive. If we had an audited carbon disclosure of each company that is listed in the major stock exchanges of the world, their value would be judged from the disclosure of their carbon footprint. That would affect stock prices and ultimately affect the behavior of companies. This is not a dream. In some stock exchanges, the mandatory disclosure of carbon footprint is already in place. Why not other exchanges in Paris, New York or Tokyo?

There is no time to cry over the malfunctioning of international relations, but we have the tools to tackle this, so why not dream?

Dérèglement climatique et métamorphose des entreprises

Jean-Louis Chaussade

Suez Environnement

Plus que de réchauffement climatique, nous devrions parler de dérèglement climatique dû à un excès de consommation des matières premières fossiles, minérales et agricoles face auquel la capacité de régénération de la planète est insuffisante.

Pour rétablir l'équilibre, nous devons travailler dans deux directions. D'une part, consommer moins et mieux. C'est ce que j'appelle le monde du *smart*: *smart city*, *smart water*, *smart technologies*. Par ailleurs, il faut pratiquer l'économie circulaire: recycler, protéger les ressources.

Je donnerai deux exemples d'où nous sommes et où nous pourrions aller. Premier exemple, l'eau. Je suis convaincu que la première conséquence du dérèglement climatique sera la rareté de l'eau. En 2025, 21% de la population mondiale vivra avec moins de 500 m³ d'eau disponibles par an alors qu'on estime que la sécheresse commence en deçà de 1 800 m³ environ. 500 m³, c'est l'aridité et les 21% qui en seront touchés ne pourront pas vivre. Autre grand chiffre: en 2040, 70% de la population mondiale vivra dans les villes. La ville est donc au cœur de la problématique du réchauffement climatique.

► Le climat et les entreprises

J'aborde maintenant les effets du changement climatique sur les entreprises en général et sur la mienne en particulier. Nous n'avons pas encore pris complètement conscience du fait que le réchauffement climatique va provoquer un changement profond et de long terme des *business models* des entreprises. Suez Environnement était par exemple, il y a quinze ans,

collecteur et enfouisseur de déchets. Nous sommes aujourd'hui collecteurs et trieurs de matières premières, car de plus en plus, nous recyclons les déchets pour en extraire des matières. Nous passons ainsi d'un métier qui consistait, pour simplifier, en des camions et des trous, pour passer à un métier où il nous faut des usines pour trier et produire de l'énergie (Suez Environnement produit en Europe, entre la puissance électrique et la puissance chaleur, l'équivalent de deux centrales nucléaires), ainsi que des technologies pour peaufiner le tri qui permet la réutilisation des matières premières par les industriels.

Nous étions des distributeurs d'eau; nous sommes devenus des gestionnaires de ressources rares. De plus en plus de villes nous demandent de réduire les fuites, alors que ce n'était pas vraiment un sujet il y a quelques années. Elles nous demandent de mettre en place des systèmes de réutilisation des eaux résiduaires pour l'agriculture, autre demande à laquelle nous n'avions pas à répondre il y a quelques années.

Aujourd'hui, 200 millions d'habitants dans le monde vivent grâce au dessalement, et cette quantité ne va faire que s'augmenter. Par exemple, Singapour a deux réseaux d'eau, un pour l'eau propre, l'autre pour l'eau sale. C'est très compliqué à faire. Ils le font car ils n'ont pas le choix. À Hong Kong, c'est pire: il y a trois réseaux d'eau, le troisième étant destiné à l'eau salée qui permet de faire des choses qu'on ne peut pas faire avec l'eau potable.

► L'avenir est dans les villes

Cela a un effet sur les villes, les populations... et nos clients. D'après des études récentes, en 2040, 70% de la croissance et de la richesse mondiale sera produite par quelques six cents villes. Parmi elles, 440 se situent dans le monde en développement: Chine, Inde, Afrique, Amérique du Sud.

Il va se passer une chose étonnante: grâce au *big data*, à notre capacité de transmettre l'information, de voyager, ce ne sont plus les pays qui seront en concurrence entre eux, ce sont les villes. Vous pourrez vivre dans une ville tandis que votre travail aura un impact sur une autre. Cette mobilité du travail aura une conséquence que nous ne mesurons pas encore bien: la compétition entre les villes. Elle commence déjà et va s'exacerber. Pékin vient ainsi d'annoncer qu'en 2030, la ville, son air, son eau seront propres, car les autorités ont bien compris que désormais les gens vont s'installer dans les villes où ils sont heureux de vivre. La compétition entre les villes se jouera sur leur intelligence et la durabilité de leur développement. Ce mélange de durabilité et d'intelligence est de même au cœur de la problématique des grandes entreprises.

► **L'impérieuse nécessité des nouvelles technologies**

Troisième conséquence du dérèglement climatique pour les entreprises : l'impérieuse nécessité des nouvelles technologies. Sans elles, nous ne pourrions pas nous transformer. Par exemple, dans le domaine de l'eau, cela veut dire maîtriser le dessalement ; dans nos usines, cela veut dire être à énergie positive ; dans les services, cela implique de mettre en place des systèmes intelligents de gestion en temps réel, des *utilities*, du *store management* (une de nos spécialités) – dans les déchets, cela signifie maîtriser le recyclage très compliqué des plastiques et leur réutilisation.

Les besoins d'infrastructures liés au dérèglement climatique sont gigantesques. Il y a de plus un risque qu'ils soient inadaptés, voire inutiles si nos habitudes ne changent pas, en particulier nos habitudes de consommation, et si nous ne sommes pas capables d'allier intelligence et durabilité.

Keeping the Lights on

Agustin Delgado

Iberdrola

As we are talking about investments, I think it is important first to understand what investments have been made in the energy industry so far. Over the last three years, the energy industry has invested 1.6 trillion annually keeping the lights on. Of that 1.6 trillion, 1 trillion was fossil fuels, just 250 billion was renewables, and 130 billion were efficiency. We are far from making the investment needed for a low carbon economy. According to the IEA new policy scenarios the worlds projected energy consumption will require 48 trillion over the period from 2014 to 2035, which is a lot of money.

► **Where will this money come from?**

We need to invest that money to keep the lights on and to decrease our carbon intensity. Where are we going to get this money from? Of course, it will need a huge effort from governments, but I do not think governments will do it on their own. We will also need private money to do this, as we have been doing so far. But are companies ready to invest these huge amounts of money?

Policy makers have different messages from the population, so sometimes people do not want to talk about subsidized renewables. They want to be climate change friendly, but they do not want to talk about nuclear. They want some fracking in some countries. In the power industry, regulation is a key element to secure cash flows for companies and therefore investments. If the regulation is not clear and stable, the investments could be at danger.

► **The Spanish example**

You may have heard that in Spain, we have a new law about energy almost every year, so with this unstable environment, it is very difficult to get private money into the power sector. Power companies know how to deal with economic risks, with market risks, with project-specific risks, but sometimes we are not so good at dealing with policy and regulatory risks.

Regarding regulation to enhance low carbon investments, I believe that to set a global price for carbon, would be a very good signal. I have been at some of the COPs and I know that to reach to an agreement in the COP at Paris is something challenging, but achievable. But this agreement will not be in place until 2020, so after that, it is urgent that we invest.

If we do not do that in a smart way, we may see higher prices for consumers, less competitiveness mainly in those countries that are setting these targets, such as in Europe and increasing CO₂ emissions. Of course, also the corporations will be affected and they will not have the money to invest as they should. In fact, in Europe, there are 50 gigawatts of power plants that have been decommissioned and we do not see how we are going to get this power back again.

► **Some good news**

The European Commission is taking a smart way in this sense. I think that we have to be smart enough to balance the environment, the security of supply and the competitiveness because this is sustainability from my point of view. As Vera Songwe said, we have to offer our population security of supply. We need to keep the lights on. We need to offer them competitive energy and we need to offer them environmentally friendly energy. I would say this is from top to bottom, but there are also attitudes that will help from the bottom to the top.

There are new resources that we can use in this near future, and these are the distributed resources. We have seen in the US how new companies are starting, like SolarCity, making distributed affordable resources for their customers. We have seen many companies dealing with energy efficiency, demand-response and so on. I think that using technology, together with ITC, together with appropriate regulations, we can create new business models, and these new business models together with those investments I talked about in the beginning can change how people talk about energy in the future.

I am also optimistic and I think we can achieve that.

The Birth of Environmental Finance

Richard Sandor

Environmental Financial Products

Following so many distinguished people, I feel like Madonna's eighth husband –I know what I have to do but I am not quite sure what to do to make it interesting.

► **Why are we here today?**

Two hundred years ago, pre-industrialization and pre-population growth, air and water were not scarce resources. With a population of 7 billion people on the planet and growing, with industrialization occurring at a greater level than in the 19th century, there is more pressure on air and water. Two hundred years ago, air and water were what economists call free goods. They were plentiful and were not priced and there was no need to price them. Given the economic model of taking inputs to manufacture outputs, if some of your inputs have zero-price, you are going to overuse them, and this leads to the problem of negative externalities.

In the field of public policy, we can deal with negative externalities in three ways:

- What is called command and control, in which we centrally describe policies to stop the overuse of air and water.
- We can use a second tool in the form of taxes and subsidies.
- We also can use a third system. We can take these common goods and ascribe ownership to them through what is called “cap and trade”. We assign the rights to use scarce resources to various companies, cities, governments, and we create a cap on how much can be emitted. That cap may specify, for argument's sake, a 10% or 20% reduction and if “Richard Power Company”

is unable to reduce its emissions but XYZ Power Company is more efficient and it can lower its emissions dramatically, then “Richard Power” will have to buy reductions made by XYZ Power Company. The net result is to drive system-wide reductions by allowing the most efficient entities to do that.

Historically, this program started in the United States with the phase-out of lead from gasoline and led to SO₂ program. In the United States we emitted 18 million tons of sulphur in the late 1980s. Sulphur comes from burning coal. It goes into the atmosphere, combines with oxygen and it comes down as acid rain. It was so prevalent that people like Michael Douglas made movies like *Black Rain*. This was going to be the end of times. Cities, lakes, streams and rivers were going to be wiped out by pollution. The US Congress enacted legislation that enabled a “cap and trade” system in 1990. We reduced SO₂ emissions from 18 million to 3 million tons between then and now. We save USD 125 billion a year in medical costs associated with lung disease. In the late 80s, it was estimated that the program would bankrupt the US power sector but electricity costs are lower now than they were before, and that is before the recession. The total system is estimated to cost 1 billion to 3 billion producing 125 billion in positive results and we save 30,000 to 40,000 lives a year. By these measurements, it is likely the most successful public policy cost-benefit in the United States and acid rain has virtually ceased to be a problem.

The result of that experiment has led to greater policy understanding of this tool, and if we take a look at cap and trade programs around the world, pricing carbon is in fact taking place now. You can measure progress around the world by the distance from Washington DC. The further you go from the United States capital, the more you get acceptance of emissions trading as a policy tool. California, which is the world’s eighth largest economy, is leading the way. For good or bad, whether it is psychedelic drugs or social media, California is a trendsetter. We need to understand that the young men and women of Silicon Valley are behind this concept and so is Governor Jerry Brown.

China has seven “cap and trade” pilot markets –in Tianjin, Beijing, Shanghai, Shenzhen, Guangdong, Chongqing and Hubei. I gave a talk at Peking University in 2007. I was very impressed with the questions and comments from the students. I learned that in 2007, Peking University had an undergraduate emissions trading-club. 18 and 19-year-old students were familiar with this policy mechanism.

Water is the next frontier in both quantity and quality – how to deal with the growing desertification of the world and the lack of safe sources of water. In a sense, we already trade water but we do not call it water trading. We call it grain-trading because if you take a look at the amount of water embedded in the production of major agricultural products, it takes

108 gallons to produce a pound of corn, 469 gallons for a pound of chicken, and 1,857 gallons of water for one pound of steak. This is the kind of overuse we get because water is not priced appropriately.

Where do we go from here? Weather markets, catastrophe bonds, various financial instruments, sustainability, corporate responsibility have given birth to the field of environmental finance, and the environment now is a whole new asset class with transparency and regulation. I believe that the UN climate meetings in Paris in 2015, along with the emissions markets developing in China and California, will set the pace for a whole new world. I am optimistic. The European emissions trading system as a whole has worked, but it needs to be fixed, as does any public policy. The problems and challenges we face lie with entrenched bureaucracies in both the public and private sectors, and what economists call “rent seekers”; as Mr Masuda said, our leaders in government, corporations, and academia could be the enemy of innovation. We hope our leaders and you, the students, to recognize there are whole new careers in the convergence of economics and the environment.

I am optimistic that your generation will do it.

Échanges

Aurélie Gaudieux, *lauréate du concours «La Parole aux étudiants»*

L'Europe a annoncé, le 3 juin dernier, dans le rapport de l'Agence Européenne pour l'Environnement, qu'elle était en avance sur ses objectifs en matière d'émissions. Certes, mais où ont été délocalisées les productions polluantes? Dans les pays émergents? En Chine?

D'autre part, comment mobiliser les sociétés autour de l'objectif d'une augmentation de zéro degré de changement climatique d'ici 2060 à 2070, notamment par le plafonnement des émissions de CO₂?

Michel Jarraud

Si nous ne prenons pas de décision maintenant, notre génération va laisser aux suivantes une situation ingérable, engendrant des coûts insurmontables. C'est en cela qu'il y a urgence. Si nous continuons sur la trajectoire actuelle, l'ordre d'augmentation des températures est de quatre degrés ou plus. Les conséquences en seraient très graves: pluies ou sécheresses plus intenses selon les régions; acidification de l'océan qui absorbe près d'un quart des émissions de CO₂, entraînant des conséquences graves pour la chaîne alimentaire dans l'océan et l'élévation du niveau de la mer. Même si nous arrêtons les émissions de gaz à effet de serre demain – nous savons que ce n'est techniquement pas possible – le niveau de la mer continuerait d'augmenter pendant plusieurs siècles du fait du déséquilibre entre le rayonnement solaire reçu et ce que le système terre-océans renvoie vers l'espace. Il y a donc une urgence absolue à agir afin de ne pas aboutir à une situation ingérable au niveau des conséquences sur la température, sur le cycle hydrologique et sur les catastrophes naturelles.

J'aimerais présenter les choses de manière optimiste; mais hélas, la réalité est là et il est plus facile de mobiliser après une catastrophe plutôt qu'avant.

Question du public

Au lieu de mener des politiques de taxation contre les entreprises polluantes, ne serait-il pas plus pertinent d'orienter les consommateurs vers les entreprises à forte valeur ajoutée – celles, telles Suez Environnement, qui polluent beaucoup moins?

Jean-Louis Chaussade

La réponse à votre question est complexe car elle fait intervenir des problématiques de court, de moyen et de long terme. La transition est nécessairement longue; mais elle ne doit pas l'être trop, sous peine de provoquer en 2050 ou 2060 des problématiques difficiles.

Par ailleurs, il est des choix de société qui nécessitent un consensus politique et social. C'est seulement une fois ce consensus obtenu qu'il faudrait mettre en place une gouvernance permettant d'atteindre les objectifs. Par exemple, la transition énergétique doit-elle nécessairement conduire à une augmentation du prix de l'énergie? Si nous répondons «oui» d'un commun accord, en acceptons-nous tous les conséquences en termes d'emploi? La compétitivité étant devenue mondiale, ceux qui polluent et produisent pour pas cher ont un avantage compétitif par rapport à ceux qui protègent. Il y a donc une série de sujets que la société n'a pas voulu aborder jusqu'à présent et auxquels elle devra se confronter. Sans ça, nous resterons en effet dans cette forme d'incertitude où toutes les formes de lobbying existent pour que chacun protège son emploi, sa société, son mode de vie face à une réalité qui va nous arriver, pour l'eau vers 2020-2030.

Richard Sandor

If you price the externalities of water-use or electricity-use, there are enormous opportunities for you as a social entrepreneur –if you can break the kleptocrats and the bureaucrats and all of those people who use the resources inappropriately. For example, we deregulated electricity in Illinois. There are people your age who are going out calling consumers and urging them to switch to green power because we forced the utilities to identify it. We should force electricity to be priced when it is most used, like at five, six o'clock at night, and higher than at 10 o'clock in the morning, so poor people can go in the evening and wash their clothes late at night and take advantage of the disparity. We should not have one single price.

There are social entrepreneurs in the Western United States who are selling dual flush toilets, one for solids, one for liquids. If you price water, you are not supposed to use a toilet to throw away trash and waste water. At the universities I lecture at, I see a whole new group finding profit opportunities, proving you can do well and good at the same time. Avoid the kleptocrats and try to get enabling laws passed so that you can create real value.

Question du public

L'industrie des énergies fossiles investit 1 000 milliards de dollars par an, tandis que WWF cherche 100 millions de dollars pour l'adaptation au changement climatique dans le cadre de la convention des Nations Unies. Je demande aux membres du Cercle des économistes qu'ils réfléchissent aux moyens de transférer de la richesse, du revenu et de la rente des énergies fossiles vers le nécessaire investissement pour l'humanité.

Question du public

Vous n'avez pas parlé des responsabilités. Quand on parle des responsabilités anthropiques dans l'augmentation du dioxyde de carbone sur la planète, on ne dit pas que ce sont les pays industrialisés qui en sont principalement responsables, tandis que les victimes seront dans le Sud. Pour les grandes entreprises telles que Suez Environnement, le changement climatique n'est qu'une nouvelle manière de faire du business. Par exemple, Veolia vend de l'eau avec des cartes prépayées dans les quartiers pauvres d'Afrique. Pourquoi ne faisons-nous pas des transferts de technologie gratuits dans les pays du Sud, en rognant un peu sur la propriété intellectuelle, pour les aider à se développer proprement?

Jean-Louis Chaussade

Je ne peux pas laisser dire que les grandes entreprises d'eau assoiffent les populations. C'est complètement faux. Elles sont profitables grâce aux technologies qu'elles ont développées, à leur savoir-faire et à leurs investissements. Elles permettent aussi à des populations qui n'ont pas accès à l'eau d'y accéder à un prix tout à fait raisonnable. Nous pourrions débattre à l'infini du problème du prix de l'eau. La donner gratuitement est une énorme erreur; la vendre à un prix trop élevé revient à empêcher les gens d'y avoir accès. Le problème de l'eau, c'est son accès. Les grandes entreprises françaises sont fières de dire que grâce à leurs technologies, elles donnent accès à l'eau à des millions de gens.

Vera Songwe

One of the reasons why we need an international regulatory consensus is because we are going to be competing across cities and we need some basic standards to begin to trade. Just like in everything, you need some international sphere where you can at least agree on the basic modalities for trading and for pricing things. From that perspective, the need of an international regulatory framework is critical to keep the discussion going, to agree on the different pros and cons and on how to price it—otherwise you will end up having asymmetry in pricing, which means that probably the strongest will win and the weakest will lose. That is the reason why we need a uniform sphere to price carbon.

On your question about "Are the poor going to pay?" it is one of the big discussions people have been having and one of the reasons why there has been a pushback in the developing world. However, China has shown that the poor do not need to pay, because by growing at 10%, by creating clean cities, they have become one of the fastest growing economies. They have created jobs and they have reduced poverty by 10% in the same generation. In some sense, China has become the foster child for how you can have growth, how you can actually ascribe a price and a cost to what you are doing and do it well.

On the issue of monopolies, one of the things that we are learning, at least in our institutions, is that some monopolies are too strong to address frontally, and this is the issue of fossil fuels. If you can begin to develop hydro-power, which is cheaper, if today we can develop the Inga Dam, we will not need to import any oil from any of the western oil companies –there is a domestic development happening. There is this transfer of technology because today we see the hydro-power and the solar companies coming in. The World Bank helped China ten years ago to go into green, to improve its solar technology, to reduce the cost of concentrated solar power so that it can now export it to other countries.

There is a lot of that happening. The Spanish used to do it well, even if they are losing a little bit of their competitiveness on the win edge. This is where creative innovation is going to happen. There is no saying there will be a lot of creative innovation happening on the African continent and that cost will become an inverse cost. I do not think that it is the right approach to say that we are going to tax the poor indiscriminately. What is going to happen is if we do not take care of it, the poor will suffer the most. Today the poor are not necessarily only in the African continent. The poor are in the cities around the world, so it has become a global problem, not just a problem for the poor.

Richard Sandor

China is a formidable force. It will be the world's largest economy within the next three or six months on a purchase power parity. I say it for all of you young people: if we in the West work seven hours a day and are twice as smart as the Chinese and they work fourteen hours a day, they will eliminate our competitive advantage –if we were arrogantly to assume we are twice as smart, which is not the case. They have a simple thing: it is a communist country, but they understand how markets work and they take care of distribution secondarily.

I would also say: be cautious. There is a difference between production economics and distribution economics. One is to make the pie as large as possible. The other is concerned with making sure we equitably distribute the pie. Be wary of those people who tell you making a smaller pie is somehow in the interests of poor people. It just is not. The idea is to make the pie as large as possible and recognize that we have young people in Asia that want a better share of life. They will increasingly rely on markets, be they Indians, Chinese, Filipinas, Indonesians, and that is where the world is going.

Young people, there is a message here. Do not discount it and recognize that Europe has led the way on carbon trading with the European Union Emissions Trading Scheme. Do not be discouraged by the critics who look at low prices and by the entrenched bureaucracies who stifle innovation. Take the leadership that Europe has had in making this a cleaner and better world. It is yours to lose and that is why the climate talks in Paris, next year are so important.

Jean-Marie Chevalier

En termes d'analyse économique, nous sommes très clairs, y compris sur la question de l'internalisation des externalités, du transfert de rentes, des marchés financiers, du marché du carbone, etc. C'est cohérent.

D'un point de vue de science politique, quant à la capacité rationnelle de nos institutions à prendre des décisions, je suis plus pessimiste. Le problème est la non prise de décision, due à la bureaucratie, les interminables préparations des négociations, etc. Au niveau mondial comme au niveau européen, nous voyons mal la rationalité du processus démocratique qui fait remonter les prises de conscience jusqu'à une prise de position politique.

Ceci dit, cette table ronde nous a donné des raisons d'optimisme. La compétition des villes poussera chacune à se demander pourquoi telle autre fait quelque chose et pourquoi elle ne le fait pas. Cela provoquera une sorte de *benchmarking* permanent sur la façon de faire du développement urbain durable. Cela ne résout pas tous les problèmes, mais c'est déjà un point important qui avance, où des décisions sont prises. Avec l'effet de *bottom up*, on peut espérer que cela se répercute au niveau de la prise de décisions institutionnelles et politiques.

Vous nous avez donné de plus de multiples exemples d'entreprises qui mènent des actions positives, aussi bien au niveau local qu'au niveau financier.

Ma conclusion s'adresse aux jeunes. Il faut agir. Agir est dans certains cas plus important que de faire de la recherche et développement à très long terme, qui n'aboutira peut-être jamais. L'action est l'élément décisif de la lutte efficace contre la menace gigantesque qui pèse sur nous.

