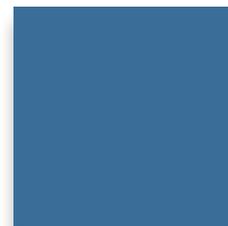


TÊTE D'AFFICHE / **Arnaud Laroche**



VARIANCES

LA REVUE DES ENSAE ALUMNI

DOSSIER /

**Comment agir sur
le changement
climatique ?**

Variations
se transforme
et se déploie.
Variations
devient :

VARIANCES .eu

LE WEBZINE DES ENSAE ALUMNI

Variations.eu : un nouveau lieu pour les réflexions théoriques, les débats d'idées, la veille informative, les applications métiers... sur tous les grands sujets sociétaux analysés sous l'angle économique, financier, sociologique, comportemental.



Variations.eu : des contenus plus nombreux, plus visibles, accessibles à tous.

Chaque semaine seront mis en ligne de nouveaux articles sur Variations.eu, la nouvelle plate-forme web d'ENSAE Alumni. Tous les articles à contenu scientifique concernant les domaines couverts par les Alumni de l'ENSAE ont vocation à être publiés sur Variations.eu. Les archives des précédents Variations y seront accessibles à tous.

Variations.eu est et reste le moyen de communication privilégié des Alumni de l'ENSAE pour le rayonnement de leur marque et le renforcement de leur communauté par le partage et la diffusion des savoirs.

Mise en ligne : septembre 2016
Pour toute information : variances@ensae.org

ENSAE
Alumni

Tourner la page pour mieux renaître



Chères lectrices, chers lecteurs,

vous tenez entre vos mains le dernier numéro papier régulier de Variances. Plusieurs facteurs nous conduisent aujourd'hui à changer de modèle :

- structurels, avec l'effacement progressif dans notre société des supports papier au bénéfice d'une communication digitale,
- économiques, suite à la forte diminution des recettes publicitaires,
- liés à l'évolution de l'Ecole, puisque le déménagement de l'ENSAE sur le plateau de Saclay va nous faire changer de dimension et nous invite à envisager un outil de communication plus ambitieux, plus ouvert sur les communautés d'Alumni des différents pôles d'enseignement présents à Paris-Saclay,
- d'efficacité aussi, car la médiatisation des articles de Variances, pourtant souvent très intéressants, et même parfois remarquables, n'est pas actuellement à la hauteur de nos attentes,
- humains également. Si vous nous permettez ces quelques mots plus personnels, voilà maintenant six ans qu'avec Catherine Grandcoing, nous consacrons, en marge d'activités professionnelles déjà lourdes, un certain nombre de nos week-ends et longues soirées à concevoir ces numéros, contacter les auteurs, relire leurs articles. L'enthousiasme des débuts n'a pas disparu, mais il s'est quelque peu émoussé, et il est temps de transmettre le flambeau à une équipe plus jeune, pleine d'énergie pour animer un nouveau projet.

Si Variances, dans son format actuel, est appelé à disparaître, c'est pour mieux renaître en effet, sous une autre forme. Ainsi, www.variances.eu¹, le site internet qui abrite dorénavant Variances dans sa nouvelle mouture, accueillera des contributions plus fréquentes, généralement plus courtes, articles de fond, tribunes, informations sur les métiers et leurs évolutions, en conservant le souci de la qualité, de la rigueur et de la diversité qui nous a guidés ces dernières années. Tous les sujets éclairant les grands débats sociétaux, économiques, financiers mais aussi juridiques, écologiques, numériques... seront abordés. L'équipe de rédaction sera élargie autour d'Arthur Renaud et de Nicolas Braun à tous ceux qui souhaiteront activement contribuer à l'essor de cette publication numérique. Cette continuité – rédactionnelle – dans le changement – de média –, Catherine et moi-même y contribuerons en accompagnant la nouvelle équipe dans cette transition. Toujours animés de la volonté de faire rayonner la marque ENSAE, associée demain à la marque Paris-Saclay, et de maintenir le lien entre tous ceux que cette belle formation a aidés à se construire.

Merci de votre fidélité, excellente lecture de ce numéro consacré au changement climatique et à ses conséquences et à très bientôt.

Eric Tazé-Bernard (1978)
Rédacteur en chef

VARIANCES
LA REVUE DES ENSAE ALUMNI

ISSN 1266-4499-Variances (Malakoff)

Numéro 54 - Mars 2016

Directrice de publication :
Catherine Grandcoing (1978)

Rédacteurs en chef :
Catherine Grandcoing (1978)
Eric Tazé-Bernard (1978)

Comité de rédaction :
Nicolas Braun (2003)
Pierre-Marie Debreuille (1999)
Julien Guitard (2005)
Christophe Lagarde
Emmanuel Léonard (2007)
Arthur Renaud (2014)
Philippe Tassi (1972)

Conception et réalisation :
Sébastien Marsac

Publicité :
FERCOM
Jean-Michel Amram
01 46 28 18 66
jm.amram@fercom.fr

Votre avis nous intéresse :
variances@ensae.org
ou par lettre à :
Variances
Secrétariat des Anciens de l'ENSAE,
bureau E 25 ter, timbre J 120,
3, avenue Pierre Larousse,
92 245 Malakoff cedex

Imprimerie Chirat
744, route de Sainte-Colombe
42540 Saint-Just la-Pendue
Dépôt légal : 7852

¹ - pour toute information,
variances@ensae.org



**Gaël Giraud
(1992)**

Directeur de la Chaire
Energie et Prospérité,
directeur de recherche
CNRS, économiste en chef
de l'Agence Française de
Développement



**Eléonore Trigano
(2009)**

Ancienne économiste à
la Direction Générale de
l'Energie et du Climat



**Alain Grandjean
(1980)**

Associé-fondateur de
Carbone 4, membre du
comité scientifique de la
FNH



Joël Prohin (1988)

Responsable du Service
Gestion actifs compte
propre, Direction des
Finances, Caisse des Dépôts



**Arthur Charpentier
(1999)**

Professeur UQAM &
Université de Rennes 1



**Anne
Eyraud-Loisel**

Maître de Conférences ISFA



**Alexis Hannart
(1999)**

Chercheur CNRS



Julien Tomas
SCOR & ISFA



Variances n°54

Mars 2016

Le mot de la Présidente P.7

L'Ecole

Les chantiers de l'ENSAE P.8

Insertion des jeunes diplômés

L'enquête CGE sur la promotion 2014 P.10

L'association

Remise des diplômes de la promotion Jean-Marc Daniel P.13

Soirée prospective métiers sur le marketing digital P.14

Tête d'affiche

Arnaud Laroche P.16

Dossier

COMMENT AGIR SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ? P.22

1 - Le climat et la macroéconomie : comment surmonter le divorce ? P.24

2 - L'acceptabilité sociale des politiques environnementales en France P.28

3 - Comment financer la transition énergétique ? P.32

4 - Les investisseurs institutionnels face au changement climatique P.36

5 - Changement climatique et assurance P.41

La vie des chiffres

Le premier hackathon organisé par l'ENSAE et Microsoft sur les données de la Croix-Rouge P.45

Les Alumni

Mobilités p.48

Dans les rayons p.50

BIENVENUE
DANS LE MONDE
DES

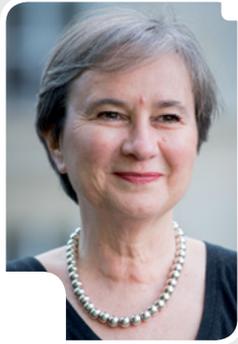
ENSAE Alumni



- ▶ Les Afterwork
- ▶ ENSAE au Féminin
- ▶ Des événements premium*
- ▶ Le club des Administrateurs
- ▶ Les Soirées Prospective Métiers
- ▶ ENSAE Business Angel et Entrepreneurs
- ▶ Les Happy Hour Métiers
- ▶ Service Ecoute Carrières*

- ▶ Annuaire*
- ▶ Variances
- ▶ L'appli ensae.org*
- ▶ Le réseau ParisTech Alumni
- ▶ Les petits-déjeuners Economie Finance
- ▶ 3000 offres d'emploi par mois*
- ▶ Managers.com, Site emploi*
- ▶ Les Rencontres Data Science
- ▶ Le site ensae.org





« On appartient au monde que l'on fait »*.

Ce soir, mon doigt sur la souris, j'écris « le mot de la présidente » qui sera d'ici quelques jours distribué dans vos boîtes aux lettres (les « vraies » !), inséré au cœur du 54^{ème} numéro imprimé de Variances. Le dernier.

J'ai le petit pincement de cœur de celle qui fait un dernier tour dans l'appartement où elle a vécu des moments très heureux. Demain, nous emménageons dans une très grande maison que je me plais à imaginer inspirée de l'incroyable immeuble de « La vie mode d'emploi » de Georges Pérec ; une « maison numérique » dans laquelle chacun d'entre nous pourra apporter sa pierre, son engagement, ses réflexions sur tel sujet, sa participation à tel débat, des informations pour éclairer, pour argumenter ou contredire...

Variances.eu, une maison pour accueillir tou(te)s les contributeurs/trices et tous les sujets sur lesquels les Alumni de l'ENSAE, et tous ceux qui se sentent proches d'eux par la pensée, les valeurs ou les centres d'intérêts partagés, ont envie de s'exprimer.

Cet élargissement, ce déploiement de Variances en plate-forme, espace ouvert aux contributions multiples, nous l'avons souhaité et nous le créons avec enthousiasme. Il trouve toute sa raison d'être et sa force dans la puissance d'échanges offerte par le numérique.

Ce nouvel outil de communication et d'échanges sera à l'image de l'avenir de la marque ENSAE. A la veille de l'arrivée de l'ENSAE sur le campus de Paris Saclay aux côtés d'écoles dont les formations sont complémentaires de la nôtre, à l'heure où se multiplient les doubles diplômes, où des mastères co-gérés par plusieurs établissements sont lancés, à l'heure où double compétence et années de formation à l'étranger deviennent la norme... plus que jamais le croisement des regards, les échanges de connaissances sont nécessaires si l'on veut comprendre la complexité du monde qui nous entoure et participer activement à son devenir.

Ce fut la raison d'être du colloque qu'ENSAE Alumni a organisé en 2015 sur la société connectée : moment privilégié d'échanges qui ont conjugué à l'envi les sciences exactes, humaines et sociales pour que notre regard ainsi élargi voie plus clair et plus loin, et participe à l'élaboration du monde à venir.

Aujourd'hui les jeunes diplômés s'interrogent à l'aube de leur premier emploi : économie «classique» ou économie collaborative ? En un mot, Société Générale et l'Oréal ou Uber et Airb&b ?

ENSAE Alumni a la chance de pouvoir cocher les deux réponses : animer la communauté des Alumni, multiplier les occasions de se rencontrer, d'échanger, de s'entraider, transmettre des connaissances, participer à des débats...

Notre Association est celle de tous les Alumni, de toutes celles et tous ceux qui ont envie de faire, de donner, de recevoir, de créer ensemble le quotidien d'une communauté qui partage des valeurs de curiosité, d'exigence et de désir de construire.

« On appartient au monde que l'on fait, pas à celui d'où l'on vient »*.

Pour cela continuons à explorer, à découvrir, à apprendre et à comprendre, à inventer ; **soyons les acteurs responsables de notre liberté de penser et d'agir, engageons-nous.**

C'est à tout cela qu'ENSAE Alumni nous invite à travers ses réalisations et ses projets. Notre Association a besoin de nous tou(te)s pour que chacun(e) s'y sente bien et trouve dans cette « maison » **un espace de liberté pour agir, partager et être.**

A très vite, tou(te)s ensemble.

Catherine Grandcoing (1978)
Présidente d'ENSAE Alumni

* Un bon fils – Pascal Bruckner

Les chantiers de l'ENSAE

Julien Pouget (2011), directeur de l'ENSAE

L'actualité de l'ENSAE ParisTech a été particulièrement nourrie ces derniers mois. L'École s'efforce de proposer des formations se situant toujours à la frontière technologique, avec l'ambition que ses anciens élèves deviennent ensuite des vecteurs d'innovation dans le secteur privé tout comme dans la sphère publique. A ce titre, le développement des cursus en data science continue de susciter un intérêt croissant, de la part des élèves, du monde économique et de nos partenaires académiques.

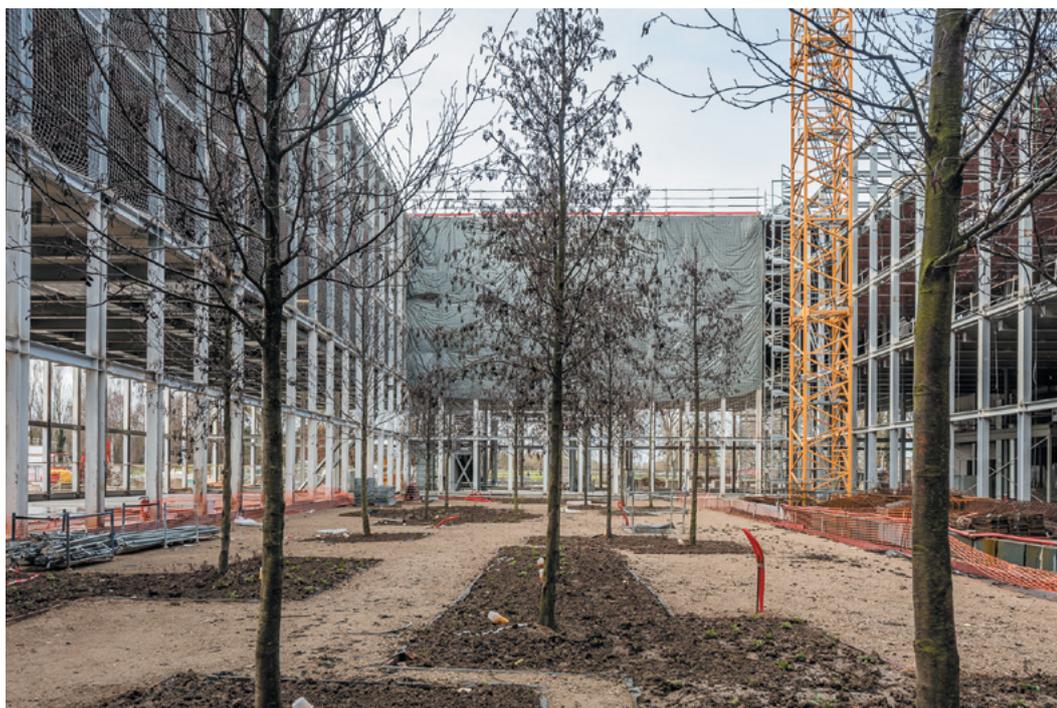
L'ENSAE ParisTech a ainsi organisé début novembre 2015 à Paris la deuxième édition de la conférence datalead, conjointement avec la Business School de l'Université de Berkeley (Californie) et AXA. Avec l'ambition de faire

dialoguer, dans un environnement international, des enseignants-chercheurs et des professionnels issus des entreprises, tous concernés par les enjeux des big data.

Les élèves prennent toute leur part dans cette évolution de l'École. Ils ont été nombreux à participer fin novembre, au Hackathon organisé par Microsoft en partenariat avec l'ENSAE. Pendant deux jours, les 27 et 28 novembre, ils ont travaillé sur des données de la Croix-Rouge, pour l'aider à mieux organiser son activité. Leurs compétences ont impressionné tout autant que leur engagement collectif.

Ces compétences, l'École souhaite donner à ceux qui le souhaitent et le peuvent la possibi-





lité de les hybrider dans une approche interdisciplinaire. C'est dans cet esprit que l'ENSAE a conclu récemment un accord avec l'ESCP Europe pour créer un nouveau double-diplôme, venant compléter les partenariats déjà effectifs avec HEC et l'ESSEC. Les étudiants concernés seront ainsi en mesure d'obtenir à la fois le master en management de l'ESCP Europe et le diplôme d'ingénieur statisticien-économiste de l'ENSAE ParisTech.

L'actualité de l'Ecole est, enfin, très liée à celle de l'ensemble Paris-Saclay. Sur le plan immobilier, le chantier du futur bâtiment de l'ENSAE a beaucoup progressé et la perspective du déménagement devient maintenant plus concrète. Sur le plan académique, l'ENSAE a inscrit à la rentrée de septembre 2015 ses premiers doctorants « Paris-Saclay » ainsi que les étudiants des nouveaux masters créés avec ses partenaires, en particulier en économie.

Dans le cadre du programme d'investissements d'avenir initié par l'Etat en 2011-2012, le projet de création de l'Université Paris-Saclay est lauréat d'une des initiatives d'excellence (Idex), programmes dont le but est de créer en France des ensembles pluridisciplinaires d'enseignement supérieur et de recherche de rang mondial. Après quatre années de mise en œuvre des projets, ces Idex sélectionnées par un jury international, devaient déposer, le 22 décembre 2015, un rapport de fin de période probatoire qui

permettra au même jury d'évaluer, au printemps 2016, l'avancement des chantiers et de décider de la suite du processus.

Le rapport déposé par l'Université Paris-Saclay décrit ainsi les principales réalisations de ces dernières années : restructuration et mutualisation de l'offre de formation en masters et en doctorats, développement des synergies en matière de recherche, liens accrus avec le monde économique, création de la Communauté d'universités et d'établissements (ComUE), soutien à la vie étudiante, etc.

Le rapport réaffirme également l'ambition de devenir une « université de recherche intensive intégrée », mondialement visible. Cela suppose de poursuivre le rapprochement entre grandes écoles, universités et organismes de recherche. Ce rapprochement suppose lui-même qu'un certain nombre de conditions soient remplies : sélection des étudiants en master, orientation active à l'entrée en licence, gouvernance adaptée à une université-cible qui ne sera ni une université française standard, ni une grande école, création d'une nouvelle identité visible internationalement tout en s'appuyant sur des marques dont la réputation remonte parfois à plusieurs siècles et qui seront préservées, accroissement des ressources propres, etc. Des enjeux et des défis à la hauteur du potentiel scientifique hors pair de l'Université Paris-Saclay qui représente 15% de la recherche française ! ■

Insertion des jeunes diplômés

L'enquête CGE sur la promotion 2014

Romain Lesauvage et Vincent Cottet (2014)

Le taux net d'emploi¹ des diplômés de l'ENSAE ParisTech, promotion 2014, six mois après leur sortie de l'École, est de 95 %, alors qu'il était de 92 % l'année précédente. La rémunération annuelle brute moyenne pour les emplois en France est de 44 400 €, primes comprises, bien au-dessus de la moyenne des écoles d'ingénieurs membres de la Conférence des Grandes Ecoles (35 550 €).

Les taux d'emploi de l'ENSAE ParisTech sont largement supérieurs à la moyenne des écoles d'ingénieurs

Le taux net d'emploi, six mois après la sortie de l'École, est de 95 %, largement supérieur à la moyenne des autres écoles d'ingénieurs de la CGE (80 %). Les diplômés de l'ENSAE ParisTech s'intègrent très tôt sur le marché du travail : 84 % des salariés ont ainsi trouvé leur emploi en moins de deux mois après la sortie de l'École (76 % pour la moyenne des ingénieurs diplômés des grandes écoles de la CGE). Ils sont même 71 % à avoir trouvé leur emploi avant la fin de leur scolarité.

Par ailleurs, ils s'intègrent sur le marché du travail dans de bonnes conditions, en termes de salaires mais aussi de stabilité des contrats : 86 % des diplômés de la promotion 2014 exerçant une activité professionnelle sont ainsi en CDI (contre 73 % pour la moyenne des écoles d'ingénieurs de la CGE).

Enquête CGE 2014 : méthodologie

L'enquête coordonnée par la Conférence des Grandes Ecoles (CGE) interroge chaque année les diplômés des grandes écoles d'ingénieurs et de management françaises. A l'ENSAE ParisTech, les deux dernières promotions sont enquêtées de manière exhaustive, respectivement 6 mois, 18 mois et 30 mois après leur sortie de l'École.

Le taux de réponse global est de 67 % sur l'ensemble des promotions (2013 et 2014), mais il est de 78 % pour la promotion 2014 seule.

1 - Ce taux d'emploi est calculé comme le quotient du nombre de diplômés de la promotion sortante ayant trouvé un emploi au moment de l'enquête (y compris volontariat et hors thèse CIFRE) sur le nombre de diplômés actifs, ayant un emploi ou en cherchant un (hors poursuite d'études). Ce taux est celui défini par la CGE pour ses enquêtes nationales et il est ici reproduit par souci de comparaison.

Travailler à l'étranger est une opportunité pour beaucoup

18 % des diplômés de la promotion 2014 de l'ENSAE ParisTech exerçant une activité professionnelle au moment de l'enquête travaillent à l'étranger et 83 % d'entre eux travaillent dans le domaine de la finance.

Par ailleurs, 18 % des diplômés 2014 de l'ENSAE ParisTech ont suivi une scolarité à l'étranger lors de leur dernière année d'École, contre 13 % pour la promotion 2013. Cela facilite souvent leur intégration sur le marché international du travail. En effet, près de la moitié des diplômés travaillant à l'étranger ont suivi une scolarité extérieure en 3^{ème} année.

Les salaires en France et à l'étranger restent très supérieurs à la moyenne de ceux des jeunes ingénieurs

Le salaire annuel brut moyen, primes comprises, des emplois basés en France s'élève à 44,4 k€ pour la promotion 2014, soit un montant largement supérieur à la moyenne des écoles d'ingénieurs de la CGE (35,5 k€).

Par souci de comparaison, le salaire moyen est ici calculé pour les emplois en France, ce qui a un impact important sur la lecture des résultats car les salaires de la finance sont significativement plus élevés et tous les diplômés de la voie Finance de Marché qui ont répondu à l'enquête travaillent à l'étranger.

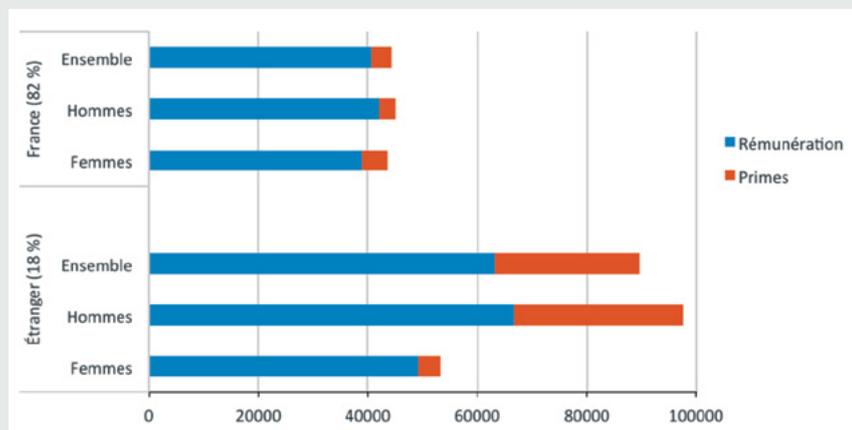
Pour la promotion 2014, les salaires des emplois à l'étranger s'élèvent ainsi en moyenne à 89,6 k€ primes comprises.

Les diplômés de l'ENSAE ParisTech se déclarent satisfaits de leur emploi

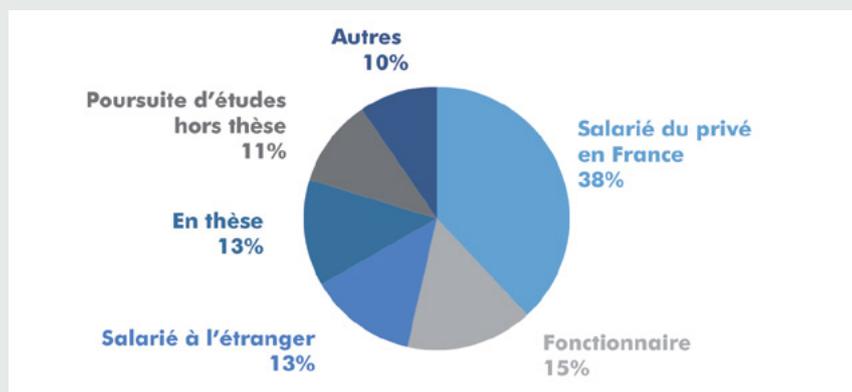
84 % des diplômés de l'ENSAE ParisTech se déclarent satisfaits ou très satisfaits de leur emploi. Sur une échelle de 1 à 5, les diplômés ont estimé leur satisfaction globale dans leur emploi au moment de l'enquête et ont donné une moyenne de 4,3 / 5 (contre 4,1 / 5 pour les autres écoles d'ingénieurs).

Les secteurs les plus choisis sont ceux de la finance et de l'assurance - qui accueillent 50 % des diplômés de la promotion 2014 exerçant une activité professionnelle -, les sociétés de conseil et les bureaux d'études pour 22 %. ■

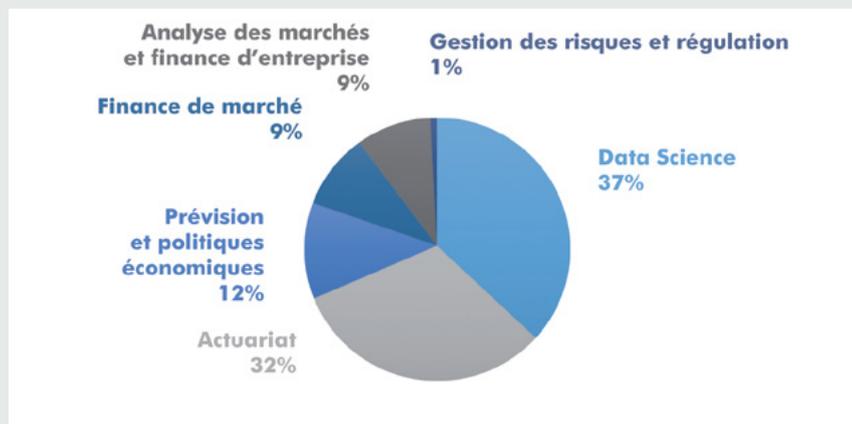
Graphique 1 : RÉMUNÉRATION ANNUELLE BRUTE, SIX MOIS APRÈS LA SORTIE DE L'ÉCOLE



Graphique 2 : SITUATION DES DIPLÔMÉS 2014 SIX MOIS APRÈS LA SORTIE



Graphique 3 : VOIE DE 3^{ÈME} ANNÉE DES DIPLÔMÉS 2014



ENSAE-ENSAI

Formation continue
[Cepe]

FORMATION CONTINUE

Statistique

Data Science

Économie

Finance

Marketing

Actuariat

Développer
et optimiser
vos compétences



Remise des diplômes de la promotion Jean-Marc Daniel

La cérémonie de la remise des diplômes de la promotion Jean-Marc Daniel (2015) s'est tenue le 5 janvier dernier au centre Pierre Mendès-France, au ministère de l'Economie. Cet événement a été organisé avec le soutien d'AXA, représentée par Jean-Laurent Granier (1990), membre du comité de direction d'AXA.

Autour des jeunes diplômés et de leurs familles étaient rassemblés des représentants d'ENSAE Alumni, organisatrice de la soirée, ainsi que les équipes de l'ENSAE ParisTech et celles d'AXA. Tous ont salué le parcours des jeunes diplômés et applaudi leur réussite.

Jean-Marc Daniel (1979), parrain de la promotion sortante a encouragé cette jeune génération parvenue au seuil de sa vie professionnelle à explorer, à se faire confiance, en un mot, à être libre !

Au cours de la cérémonie, le prix du meilleur rapport de stage a été remis à Henri Martin pour son travail intitulé "Vers une description des parcours géographiques à l'aide des méthodes d'analyse de séquences".

A l'issue de la remise des diplômes, un cocktail a réuni tous les participants à la soirée autour des tout jeunes Alumni. ■



Jean-Marc Daniel



Soirée prospective métiers sur le marketing digital

Arthur Renaud (2014)

En mars 2013, l'Association des Alumni de l'ENSAE a lancé les Soirées Prospective Métiers, consacrées aux métiers d'avenir, générateurs d'emplois pour les Alumni et les jeunes diplômés. Depuis leur création, six soirées ont ainsi été consacrées successivement aux métiers de la data science, à ceux de la régulation, à la création d'entreprise, à l'influence des big data sur les métiers de l'actuariat, et aux métiers de la finance quantitative.

Lors de ces événements, les Alumni ouvrent des voies complémentaires aux enseignements de l'Ecole et aident à les faire évoluer pour toujours mieux répondre aux besoins du marché. L'Association a naturellement vocation à être en veille permanente sur les nouveaux métiers qui s'offrent aux Alumni, à inspirer la pédagogie de l'Ecole et à ouvrir les champs des possibles des étudiants.

La soirée de novembre 2015 a porté sur les métiers du marketing au cœur de la transfor-

mation numérique. Au cours d'un débat animé par Arthur Renaud, Christine Balagué, Emmanuelle Bosc-Haddad, Arthur Cazaubiel, Claire Fouquerand, Julien Guitard, Sarah Martineau, Antoine Moreau et Philippe Tassi ont présenté leurs différents métiers, - utilisateurs ou producteurs de marketing quantitatif - et en ont souligné les évolutions dans le contexte de la transformation digitale, avant de répondre aux questions des étudiants.

La transformation du marketing suite à la révolution numérique

La première partie de la soirée fut consacrée aux témoignages des intervenants «métiers» qui vivent dans leur quotidien la transformation des fonctions marketing suscitée par l'innovation numérique. Ils ont décrit les tendances générales observées dans ce domaine depuis l'introduction du marketing numérique, les intégrations de ces nouvelles méthodes réalisées tout d'abord par des prestataires extérieurs puis peu à peu internalisées. Le plus souvent, ces nouvelles pratiques du marketing viennent naturellement compléter les méthodes plus traditionnelles : les flyers survivront dans un marketing toujours plus numérique !

Les plus grands apports des méthodes quantitatives digitales relevées par les intervenants sont la capacité croissante de travailler avec des données exhaustives, là où les seules méthodes disponibles au préalable étaient basées sur de l'échantillonnage. Par ailleurs, l'innovation provient aussi de la différenciation des sources de données : logs de sites web, données des réseaux sociaux, etc. Le croisement de ces sources de données devient aujourd'hui un générateur d'*insights* marketing à forte valeur ajoutée.





L'innovation dans le marketing numérique

Les intervenants de la deuxième partie de la soirée consacrée au conseil en marketing ont déclaré aider leurs clients à identifier leurs besoins en termes de marketing numérique. Pour ce faire, ils travaillent avec de rapides phases de tests pour démontrer la valeur ajoutée de leurs solutions. Ils aident ensuite leurs clients à concevoir et développer les outils de marketing digital qui correspondent exactement à leurs besoins. En conclusion, tous les intervenants se sont accordés pour souligner aux nombreux étudiants présents que les métiers proposés dans le futur seront toujours plus consommateurs de données et d'analyses quantitatives, la tendance étant à la personnalisation de la relation client et à la prédiction des comportements.

Les pratiques du marketing digital et la place des individus

Les intervenants ont rappelé l'importance du respect de la vie privée lors du traitement des données personnelles à des fins de marketing digital et évoqué certaines bonnes pratiques pour protéger l'anonymat des individus : le marketing numérique peut rester efficace tout en limitant les intrusions dans la vie privée, notamment par l'agrégation des caractéristiques ou des individus. Par ailleurs, des réflexions sont aujourd'hui en cours pour définir des cadres juridiques plus adaptés. Notamment, la réflexion autour de la « confidentialité différentielle » propose une mesure très rigoureuse de la protection offerte par ces méthodes (une conséquence négative quelconque pour l'individu i - par exemple, le fait que i se voie refuser un crédit, ou une assurance - ne peut augmenter significativement en raison de la participation de i à une base de données).



INTERVENANTS :

Emmanuelle Bosc-Haddad :
Directrice Marketing et Activité
Grand Public - La Poste
- Colissimo

Arthur Cazaubiel (2014) :
assistant d'enseignement
en microéconomie, ENSAE
ParisTech

Claire Fouquierand (1991) :
Chief Marketing Officer- Viadeo

Julien Guitard (2005) :
Senior Manager - Data Scientist |
Advisory - Analytics - EY Advisory

Sarah Martineau :
Senior Consultant - Ekimetrics
Antoine Moreau (1987) :
Fondateur et Président - SLPV
analytics

Philippe Tassi (1972) :
Directeur général adjoint
- Mediametrie

En conclusion de la soirée, Julien Pouget a présenté le nouveau séminaire de marketing quantitatif, démontrant ainsi l'évolution de la formation en réponse aux attentes du marché. ■

Arnaud Laroche

(1994)

Associé EY



Variations - *Un parcours professionnel prend parfois racine dans l'enfance. Comment la tienne t'a-t-elle emmené à l'ENSAE ?*

Arnaud Laroche - Si l'ENSAE, ce dont je suis aujourd'hui convaincu, est synonyme d'apprentissage de l'excellence, je dois dire que mon enfance a été marquée par une forte tradition de réussite scolaire. Je suis en effet le fils de deux instituteurs pour lesquels le travail et la réussite scolaire étaient des valeurs essentielles ; des valeurs qu'ils ont su me transmettre et qui m'ont - je crois - accompagné tout au long de mes études.

Après un bac scientifique obtenu dans un lycée français en Allemagne (où j'ai passé mon enfance), j'ai été projeté, de manière assez brutale je dois dire, en classe préparatoire au lycée Louis

le Grand. Loin de mes racines, j'ai trouvé à l'internat un nouveau cocon dans lequel je me suis intégré, découvrant avec excitation « le monde » que le milieu très fermé de l'expatriation en Allemagne ne m'avait pas réellement permis de connaître... Tout m'intéressait, une grande bouffée d'oxygène m'a vivifié et j'ai passé deux années formidables, même si j'ai compris qu'il était urgent pour moi d'apprendre à apprendre pour espérer être au niveau de mes congénères. Après de premiers échecs assez sévères en la matière, et la prise de conscience que je n'étais pas du tout au niveau auquel je pensais être (!), j'ai fini par acquérir quelques réflexes et par trouver le challenge stimulant...

Puis ce fut l'ENSAE que j'ai choisie - même si ma visite dans les locaux de Malakoff entre l'écrit et l'oral du concours avait largement dégrisé mes

attentes en termes d’esthétique architecturale ! -. J’y rentrai essentiellement par goût des mathématiques appliquées, et parce que j’avais identifié que c’était probablement l’endroit où je pourrais vraiment m’épanouir dans cette discipline.

V. - Tes années d’école se sont déroulées au début des nineties, au cœur de la vague des mathématiques financières. Et pourtant...

A.L. - Oui, diplômé en 1994, j’aurais pu me diriger vers la finance puisque j’aimais les mathématiques. Mais leurs applications à ce secteur d’activité ne m’ont jamais attiré et j’étais beaucoup plus impliqué dans les statistiques et l’économétrie, et par là dans l’analyse économique dont les ressorts et l’ouverture sur le monde m’intéressaient davantage.

Ma vie au cours des trois années que j’ai passées à l’Ecole reste synonyme de bonheurs multiples. Tout d’abord j’y ai rencontré Christine Pislor, qui allait devenir ma femme et la mère de nos cinq enfants ! J’y ai aussi lié des amitiés très profondes avec certains élèves qui font partie, encore aujourd’hui, de mes meilleurs amis. Enfin, j’y ai découvert le monde de l’entreprise en étant un membre actif de la Junior Entreprise. C’est d’ailleurs grâce à la JE que j’ai réalisé une étude pour la mairie de Saint-Nazaire qui allait se révéler, quelques années plus tard, le tarmac de décollage de mon activité professionnelle indépendante.

V. - A la sortie de l’école, c’est encore l’étude qui t’attire et tu choisis de faire une thèse au Crest.

A.L. - Effectivement, c’est probablement le plaisir que j’ai toujours pris à étudier qui m’a naturellement amené à démarrer une thèse sous la direction prestigieuse de Michel Aglietta. Pourtant au bout de deux ans et demi, je décide de quitter le Crest et de me lancer dans la création de ce qu’on appellerait aujourd’hui une startup ! Après ces années d’études puis de recherche, peut-être avais-je finalement envie

de me confronter à autre chose qu’à la réflexion pure qui m’avait séduit un temps, et de participer plus activement à la production de valeur dans une entreprise.

V. - Pourquoi ne pas rentrer dans une entreprise intéressée par les compétences acquises à l’ENSAE et choisir de lancer ton propre business à l’époque où, en 1996, la mode de la création de startup n’était pas encore vraiment d’actualité ?

A.L. - J’ai parlé de mon goût pour les études, la réflexion intellectuelle et l’apprentissage de savoirs. Ce n’est qu’une des facettes qui me caractérisent. Une autre est la volonté farouche d’indépendance qui m’anime depuis mon plus jeune âge, et dont mes parents se souviennent encore !

Ce trait de caractère m’a naturellement poussé à me lancer dans une activité propre, associé à six autres alumni des promotions 94 et 95. Nous voulions innover, créer quelque chose qui nous appartiendrait, réussir le challenge et y trouver du sens. Un programme ambitieux pour nous qui avions chacun 25 ans au plus. Le 1er avril 1996, Bluestone naissait.

V. - En quelques lignes, que retiens-tu de cette aventure ?

A.L. - Beaucoup de choses. Tout d’abord la passion et l’enthousiasme qui nous animaient. Ensuite le plaisir de partager avec cinq autres associés-amis les moments de la naissance. Et puis, tous les enseignements de l’enfance et de l’adolescence d’une activité. Car aujourd’hui il paraît parfois très simple de lancer un business ; le mot startup est pour beaucoup synonyme de vitesse et de succès. Mais combien de désillusions, d’humilité, de remises en question, de réajustements, de foi faut-il aux créateurs pour tenir, serrer les dents et ne jamais lâcher même quand les vents s’acharnent à être contraires, juste pour tester notre résistance. C’est tout cela que Bluestone a traversé.

Nous sommes partis à six mais très vite seuls trois (Xavier Boissieu, Nicolas Minelle et moi-même) ont continué l’aventure. Nous avons

« Ma vie au cours des trois années que j’ai passées à l’Ecole reste synonyme de bonheurs multiples »

« la force prédictive des données et l'exigence scientifique dans les recherches de solutions permettent aujourd'hui aux entreprises de donner une nouvelle dimension à leur réflexion stratégique »

lancé notre business sur la commercialisation du modèle que nous avons créé à la JE pour la mairie de Saint-Nazaire... mais le marché n'était pas au rendez-vous et le flop commercial fut total. Très vite, il a fallu nous réinventer et toujours y croire. Il nous est apparu que l'ADN que nous partageons et avons consolidé durant nos études à l'ENSAE était le pouvoir des statistiques pour éclairer les décisions des entreprises. Et lorsque je lis aujourd'hui la signature de la formation ENSAE, «Mesurer, analyser, modéliser les comportements économiques et sociaux pour évaluer, prévoir et décider», j'y retrouve les mêmes motivations que celles qui m'ont conduit dans cette Ecole, et le socle précis sur lequel Bluestone a choisi de bâtir les offres faites à ses clients.

Nous étions en 1997, le datamining émergeait mais ne se développait pas vraiment. Les entreprises achetaient plus de la *business intelligence* nourrie par les processus de reporting. Nous devions trouver une offre qui nous correspondrait, nous différencierait de nos concurrents et permettrait à nos clients de progresser.

V. - L'aventure fut difficile ?

A.L. - Oui, mais passionnante. En 1997 nous étions trois, en 2003 six ! Entre temps nous avons serré les dents et appris. Six ans sans nous décourager, en nous obtenant sur nos valeurs et nos convictions. Car, juste sortis de l'Ecole nous

étions d'abord et avant tout des scientifiques ; mais pour réussir Bluestone il nous aura fallu compléter notre identité professionnelle par l'apprentissage des cultures métiers et le développement de notre compétence commerciale. Toutefois, et je pense que c'est en cela que l'aventure fut exigeante, nous sommes et restons des scientifiques pour lesquels priment avant tout l'excellence du service rendu, l'honnêteté des réponses fournies à nos clients et la transparence dans nos relations commerciales. Pour nous, la réussite ne se conçoit qu'à travers la création de valeur et la génération de marge, mais sans jamais vendre notre âme de statisticiens formés à toujours respecter ce que disent les faits.

V. - En 2003, deux clients vous permettent de passer à la vitesse supérieure ?

A.L. - Deux missions réalisées pour ERDF et EDF ont en effet été déterminantes et nous ont permis d'accélérer notre développement en recrutant de nouveaux consultants, avec notamment l'arrivée d'un autre Alumni, Benoit Ravel, qui restera avec nous jusqu'en 2010, et qui fut un véritable moteur de notre croissance. Nous entrions alors dans une phase de développement avec un ciblage commercial sur les directions fonctionnelles des entreprises et des prestations centrées sur la gestion de la relation clients, le *revenue management*, la gestion des risques et l'optimisation des opérations et de leur planification.

V. - 2003 – 2015, développement et montée en puissance de Bluestone

A.L. - Effectivement ces années ont été synonymes de développement avec la confirmation que notre intuition n’était finalement pas si mauvaise : la force prédictive des données et l’exigence scientifique dans les recherches de solutions permettent aujourd’hui aux entreprises de bénéficier des apports de la data science et de donner une nouvelle dimension à leur réflexion stratégique.

V. - En 2015, vous décidez de vendre Bluestone à Ernst and Young. Pourquoi et que signifie une telle décision pour un entrepreneur comme toi ?

A.L. - Effectivement depuis le 1er janvier 2016, la marque Bluestone n’existe plus et nous sommes devenus la *Service Line Analytics* du cabinet EY.

Après vingt ans d’existence, Bluestone était devenue une entreprise de 130 personnes. Dans un contexte de transformation très rapide de notre marché spécifique (la data était devenue à la mode !), notre stratégie de développement pouvait prendre deux formes : soit accroître notre puissance par fusion avec un jumeau de taille plus ou moins équivalente avec, à la clef, l’émergence d’une nouvelle gouvernance issue de deux groupes d’associés ayant chacun vécu une histoire forte avec leurs marques ; soit s’intégrer dans une structure plus grande à laquelle Bluestone apporterait une valeur ajoutée en compétence et en business. Le choix entre ces deux options, qui peut sembler simplement stratégique, résonne fortement avec la personnalité des créateurs. Dans toute fusion, l’émergence de la gouvernance de l’entité fusionnée est toujours une forme d’affrontement plus ou moins feutré entre deux équipes. Je n’avais pas envie de cela. Pour moi le développement de Bluestone devait permettre aussi un développement de l’envergure humaine de ses équipes. Aujourd’hui, arrivé à ce stade de mon parcours d’entrepreneur, je ne crois pas que l’élargissement humain puisse passer par la seule augmentation du chiffre d’affaires et de la marge générés.

V. - Qu’entends-tu par élargissement humain ?

A.L. - Je suis fondamentalement un entrepreneur et la réussite de Bluestone est pour moi un sujet de satisfaction à la hauteur des efforts et de l’énergie que j’ai mis au service de ce succès.

Néanmoins, je diviserai le chemin réussi d’un entrepreneur en deux étapes : la première est celle de la réussite de son business, trouver des clients, les satisfaire, les fidéliser, grandir avec eux, développer son intelligence métier grâce à la confiance qu’ils nous font. Cette étape, je crois pouvoir dire que Bluestone l’a réussie. Une deuxième phase peut alors s’ouvrir : celle de la reconnaissance par une entité plus grande, à fort capital d’image sur son secteur d’activité, qui reconnaît votre valeur et vient vous proposer d’augmenter la sienne. Pour un créateur d’entreprise, cette phase de reconnaissance me semble plus gratifiante encore que n’importe quel développement du chiffre d’affaires. D’autant plus, dans le cas de Bluestone, que nous évoluons sur un marché dans lequel les données bouleversent le fonctionnement des entreprises et ouvrent le champ stratégique de transformations opérationnelles et organisationnelles. Ce contexte permet d’inscrire notre activité initiale dans un dialogue beaucoup plus large avec les entreprises clientes. Et pour cela, notre mariage avec EY prend tout son sens.

V. - N’as-tu pas l’impression d’avoir perdu ton bébé ?

A.L. - Oui et non. Oui, et c’est tant mieux car créer son entreprise et la porter comme les associés de Bluestone l’ont fait, cela revient effectivement à *nurser* un bébé sans relâche. Or, j’en ai 5 autres, plus jeunes, à la maison ! Il était temps de laisser leur aîné prendre un peu d’autonomie dans un monde plus large. Bluestone n’avait pas vocation à devenir un Tanguy pour ses créateurs !

Non, car comme je l’ai dit, mon rôle de créateur entre aussi dans un nouveau temps, par ce rôle d’intégrateur de tout ce que nous avons créé dans un univers plus ambitieux dont le champ d’action est significativement plus large.

Enfin, plus personnellement, je crois que si un patron d’entreprise est en relation directe avec ses clients et ses équipes, l’intégration dans une structure plus large apporte une nouvelle dimension humaine à son propre fonctionnement de manager : faire partie d’une équipe dirigeante dont les objectifs professionnels couvrent un champ stratégique plus large. C’est incontestable que ce nouveau challenge m’excite particulièrement.

V. - C’est donc une nouvelle naissance professionnelle pour toi ?

« je n’avais fondamentalement rien planifié, j’ai juste cherché à m’amuser »

A.L. - Les spécialistes des ressources humaines et du développement professionnel disent qu’à chaque décennie on peut choisir de continuer simplement ou de se réinventer en puisant dans la richesse de ce que l’on a créé/appris précédemment. J’aborde la décennie des quadras (un peu entamée !) avec cette envie de monter une nouvelle marche dans mon parcours professionnel, de réussir ce challenge au sein d’un grand groupe, cette mue de mon identité professionnelle. Mes enfants, âgés de 2 à 11 ans grandissent, je les accompagne en grandissant moi aussi, à ma manière, notamment dans ma sphère professionnelle. Mais il n’est pas impossible que les deux démarches se parlent !

V. - *En conclusion, quelles réflexions t’inspire ton parcours auquel tu décides d’imprimer une inflexion signifiante qui te lance sur une nouvelle étape professionnelle ?*

A.L. - Depuis ma sortie de l’ENSAE, j’ai le sentiment d’avoir continué à apprendre par l’expérience : notre formation nous transmet des savoir-faire que nous consolidons à l’épreuve du marché ; nous y ajoutons des savoir-être - trop sous-estimés pendant nos études - nécessaires dans nos relations avec notre environnement professionnel, nos clients, nos équipes... ; simultanément, nous explorons et apprenons à connaître des cultures métiers qui nous donnent la capacité de prendre de

la hauteur par rapport aux problèmes stratégiques que nous rencontrons dans nos propres activités ou chez nos clients ; enfin, et cela me semble important, tout ce chemin nous permet de découvrir et de bien définir notre propre ADN, ce qui nous ressemble, ce qui incarne nos propres valeurs. Il est plus facile de réussir ses challenges et sa vie lorsque l’on sait ce que l’on est.

Personnellement, je sais que j’ai envie de réussir ce que j’entreprends, même si je dois m’obstiner et y mettre le temps. Trois valeurs, très importantes à mes yeux, me guident sur ce chemin :

- une forme d’intégrité, d’humilité face aux difficultés : je creuse, j’essaie de regarder lucidement les faits comme tout scientifique, j’étaye ma pensée et fonde ma conviction que je partage avec d’autres, sans prétention, pour construire.
- l’excellence comme phare, point d’horizon, oxygène de mon enfance, cette recherche ne me quittera jamais ; conscient que je ne l’atteindrai jamais, elle n’en reste pas moins un vecteur important de mise en tension.
- enfin, l’humanité que recouvre une entreprise, car avant de produire du business, une entreprise est d’abord un groupe d’individus, une société avec ce que cela signifie de potentiel de création et d’enrichissement mutuel, à condition d’écouter l’autre, ce que j’essaie de faire le mieux possible.

Et bien sûr, oser, se lancer, faire sienne la phrase de Mark Twain «Ils ne savaient pas que c’était impossible, alors ils l’ont fait».

Quand je regarde mon modeste parcours jusqu’à aujourd’hui, mes cinq enfants, Bluestone et Ernst & Young, je me rends compte que je n’avais fondamentalement rien planifié de tout cela, mais que j’ai juste cherché à m’amuser, et je ne peux alors m’empêcher de croire à l’influence heureuse de cette phrase ! ■

Propos recueillis
par Catherine Grandcoing



Challenge ENSAE Sol'Foot 2016

Cette année le Challenge ENSAE Sol'Foot aura lieu le 11 juin 2016 au stade Marcel Cerdan. Nous soutiendrons l'association Extramuros qui participe à l'économie circulaire et à la réinsertion en travaillant du bois recyclé. Le but est toujours de récolter 9 000 euros afin de les aider à compléter leur équipement pour pouvoir accueillir de nouveaux bénéficiaires et mettre en place de nouveaux projets.

Consultant Statistique Bénévole

Nous recherchons un consultant bénévole statistique avec des compétences en Java pour l'association Biocycle qui lutte contre le gaspillage alimentaire en gérant les invendus des commerces de proximité.



Le partenariat entre ENSAE Solidaire et Trans-Forme continue ! ENSAE Solidaire soutient l'association qui cherche à réaliser une étude sur l'insertion sociale et professionnelle des transplantés et dialysés et à construire des indicateurs statistiques. L'enquête "Transplantation, Insertion, Emploi et Revenus" devrait être lancée pendant l'année 2016.

Comment agir sur le changement climatique ?

1

Le climat et la macroéconomie : comment surmonter le divorce ?

Gaël Giraud (1992)
P.24

2

L'acceptabilité sociale des politiques environnementales en France

Eléonore Trigano (2009)
P.28

3

Comment financer la transition énergétique ?

Alain Grandjean (1980)
P.32

4

Les investisseurs institutionnels face au changement climatique

Joël Prohin (1988)
P.36

5

Changement climatique et assurance

Arthur Charpentier (1999),
Anne Eyraud-Loisel,
Alexis Hannart (1999),
Julien Tomas
P.41

La COP 21 qui s'est tenue à Paris en décembre dernier a généralement été considérée comme un succès, puisqu'elle a pour la première fois abouti à un accord unanime entre 195 pays pour reconnaître l'impact du changement climatique à l'œuvre sur notre planète, et tenter d'en limiter l'ampleur attendue. Variance ne pouvait ignorer ce sujet, même si le dossier que nous vous proposons ne peut évidemment qu'en aborder quelques facettes.

Gaël Giraud (1992) nous présente d'abord les défis de la prise en compte du climat dans les modèles économiques. Remarquant que le débat entre économistes s'est trop souvent focalisé sur le taux d'actualisation à utiliser pour escompter les dépenses futures liées à la transition vers une économie bas-carbone, il regrette plus généralement que l'on ramène toute réalité sociale et physique à des phénomènes monétaires. Il relève par ailleurs que les modèles traditionnels sous-estiment largement l'élasticité du PIB à la demande d'énergie primaire et revient sur leur incapacité à reproduire les situations paradoxales observées depuis la crise.

Eléonore Trigano (2009) souligne de son côté les contradictions d'une société française qui, alors que l'importance d'agir est plus que jamais d'actualité, semble mal accepter les politiques environnementales. Pour les ménages, consommer de manière plus respectueuse de l'environnement passe après les contraintes budgétaires. Pour les industriels, le premier enjeu est celui de la compétitivité – même si l'Allemagne donne l'exemple du développement de l'excellence sur le marché prometteur des énergies renouvelables –. Reste à voir si les campagnes électorales de 2017 permettront de nuancer le constat aujourd'hui bien pessimiste de l'absence de priorité attachée par les politiques à ce thème.

La transition énergétique, rappelle ensuite Alain Grandjean (1980), impliquera d'investir des trillions de dollars chaque année dans les secteurs de l'énergie, de l'urbanisme et du logement, des transports... Les budgets publics ne pourront seuls y faire face, même si se mettent en place des taxes carbone ou sur les transactions financières. Les banques de développement devront ainsi accroître la part de leurs financements climatiques. Mais les financements privés joueront un rôle essentiel, et une mutation culturelle majeure est en train de s'opérer en la matière.

Joël Prohin (1988) nous montre en effet que les institutionnels commencent à prendre en compte le changement climatique dans leurs décisions d'investissement. Ils le font suite à des changements réglementaires, pour des raisons de responsabilité fiduciaire, de risque de poursuites judiciaires ou sous la pression de la société civile. Ainsi sont mis en œuvre des investissements dans des actifs « verts », ou l'exclusion de certains actifs, tandis que la capacité à mesurer l'empreinte carbone des investissements effectués et la mise en place de coalitions d'engagements progressent.

Le changement climatique devrait impacter de nombreuses formes de risques : ceux liés aux inondations, aux sécheresses, à la sinistralité automobile..., nous disent Arthur Charpentier (1999), Anne Eyraud-Loisel, Alexis Hannart (1999) et Julien Tomas. Les solutions d'assurance contre ces risques conjuguent, dans des proportions variables suivant les pays et dans le temps, interventions publiques et compagnies d'assurances. Ces dernières développent notamment des actions de prévention et réfléchissent à des mécanismes favorisant les transferts nécessaires des pays développés vers les pays vulnérables.

Un défi majeur, donc, mais des réponses commencent à s'esquisser.

Eric Tazé-Bernard (1978)

1

Le climat et la macroéconomie : comment surmonter le divorce ?

Gaël Giraud (1992), directeur de la Chaire Energie et Prospérité, directeur de recherche CNRS, économiste en chef de l'Agence Française de Développement.

Un article publié dans la revue *Nature* en 2012¹ lançait déjà une alerte significative à la communauté internationale : les dégradations que le mode de vie de l'humanité inflige aux écosystèmes planétaires provoquent des franchissements de seuil en partie irréversibles et susceptibles de mener à une catastrophe humaine avant la fin de ce siècle. Pour répondre intelligemment à un tel avertissement parmi tant d'autres², la communauté internationale a évidemment besoin de pouvoir s'appuyer sur des outils de modélisation macroéconomique quantitatifs, capables d'indiquer -ne fût-ce qu'en tendance et en ordre de grandeur- les conséquences économiques raisonnablement prévisibles de l'inaction et, inversement, de tel ou tel plan de réduction des émissions de gaz à effet de serre ou d'adaptation au changement climatique. Or la communauté des économistes, depuis le rapport Stern de 2006³, est en partie enlisée dans d'interminables débats au sujet, entre autres points litigieux, du taux d'escompte à l'aune duquel il conviendrait d'évaluer la gravité des dommages que le dérèglement climatique promet d'infliger à l'économie mondiale. La réponse conventionnelle à cette question d'école (qui a eu pour effet de détourner partiellement l'attention des messages clefs du rapport Stern) est pourtant relativement simple : une approche utilitariste de la maximisation du bien-être des générations implique que ledit taux d'escompte devrait être choisi égal au taux de croissance réel, g , de l'économie mondiale⁴. Hélas, cette réponse ne fait que déplacer la question vers celle, tout aussi

controversée, de l'estimation du taux, g , auquel l'économie-monde doit s'attendre.

Si l'on en croit les différentes versions de la thèse de la stagnation séculaire introduite par Larry Summers et Robert Gordon, g devrait, sinon être nul, du moins rester très faible, dans les décennies à venir. De sorte qu'il conviendrait d'escompter les dégâts climatiques à venir à un taux quasiment nul. A ce compte, le point de vue de l'ensemble des économistes aurait quelque chance de converger vers celui, nettement plus alarmiste, du reste de la communauté scientifique. Or, neuf ans après la publication du rapport Stern, une telle convergence est loin d'être acquise. Certains articles continuent de défendre une vision particulièrement panglossienne de l'avenir, fondée sur des hypothèses assez extravagantes où de simples "coups de pouce" monétaires suffiront à permettre aux prix de marchés (notamment un impossible prix unique mondial du carbone) de piloter la transition écologique. Si les incitations monétaires sont effectivement décisives, climatologues et physiciens ne se retrouvent pas moins souvent désarmés face à l'impasse dans laquelle s'est enfermé en partie le débat économique, ramenant des enjeux aussi essentiels de l'avenir de l'humanité à des questions métaphysiques du type : "à combien d'euros d'aujourd'hui évaluez-vous un euro de 2025 ?".

Comment, dans ces conditions, la communauté des économistes peut-elle élaborer un langage qui lui permette d'entrer véritablement en dialogue avec celle des scientifiques qui se préoccupent du climat ?

1 - "Approaching a state shift in Earth's biosphere", *Nature*, 486, 52-58, juin 2012, <http://www.nature.com/nature/journal/v486/n7401/full/nature11018.html>

2 - Cf. L'Événement anthropocène, Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz, Seuil, 2013.

3 - http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130129110402/http://www.hm-treasury.gov.uk/d/stern_longsummary_french.pdf.

4 - Cf. Mertens et Rubinchik, "Intergenerational Equity and the Discount Rate for Cost-Benefit Analysis", <http://www2.ku.edu/~nber/econ/papers/papers2/mertens.pdf>.

L'approche multisectorielle

Un tel langage suppose que nous renoncions au court-circuit favori qui consiste à ramener toute réalité sociale ou physique à des grandeurs monétaires. Il est vrai que convertir le monde en euros est un moyen élégant d'additionner des carottes et des ordinateurs mais il faut croire que la manière dont nous opérons cette conversion n'est pas très efficace puisque, d'une bonne partie des modèles macroéconomiques en vigueur dans la décennie 1970, celui qui s'avère, *ex post*, avoir le mieux anticipé l'évolution de l'économie-monde observée depuis quarante ans, c'est le modèle du couple Meadows associé au Club de Rome. Les conclusions de ce modèle de 1972, qui ne comportait pourtant pas une ligne d'économie, s'avèrent en effet plus performantes que celles que pouvaient obtenir les modèles sophistiqués de la macroéconomie de l'époque⁵. Est-ce à dire qu'il est préférable de renoncer à traduire la totalité du réel en euros pour avoir quelque chance de le décrire intelligemment ?

Pareille conclusion implique qu'il ne sera plus immédiatement possible d'additionner une tonne de ciment avec un kilomètre de câble électrique ou une heure de cours d'anglais. Autrement dit, qu'il faudra désagréger l'économie en différents secteurs non-substituables. Or, aujourd'hui encore, à de rares exceptions près sur lesquelles nous allons revenir tout de suite, l'écrasante majorité des économistes raisonne dans un monde où l'ensemble du capital et des biens de consommation peuvent s'agréger en une quantité (monétaire) unique : depuis la quasi-totalité de l'énorme littérature suscitée par le rapport Stern jusqu'aux derniers écrits de Piketty.

Cette convention n'est pas innocente : elle repose sur le postulat que la conversion d'une quantité physique en un prix n'induit pas de distorsion majeure dans l'appréciation de sa "valeur économique". Postulat dont nous savons qu'il ne repose sur aucune analyse scientifiquement recevable⁶ et qui conduit à l'aberration de modèles où, par exemple, une voiture produite dans une usine est interchangeable avec l'usine elle-même qui l'a produite.

Force est donc d'en revenir à un monde peuplé d'usines *et* de voitures, de carottes distinguées des betteraves. La construction de modèles macroéconomiques multisectoriels est évidemment ancienne : sans remonter jusqu'au « Tableau » de Quesnay, sa généalogie passe bien

entendu par les travaux de Wassily Leontieff. Il existe aujourd'hui une multitude de déclinaisons de l'approche multisectorielle. Peu d'entre elles, néanmoins, incluent des boucles de rétroaction climatiques. Pour ne citer que quelques exemples français : le modèle Imaclim développé par le CIRED ou encore ThreeMe (OFCE), en dépit de leurs qualités intrinsèques, n'intègrent pas la façon dont une trajectoire macroéconomique donnée influencera le dérèglement climatique qui, à son tour, rétroagira sur ladite trajectoire. D'autres modèles multisectoriels tentent cette gageure, à l'instar du programme italien WITCH⁷. Or, à la suite du rapport Canfin-Grandjean sur les solutions de financement innovantes de la transition énergétique au Sud, remis au Président de la République le 18 juin dernier,⁸ Madame Ségolène Royal a demandé à ses collègues de Bercy de faire en sorte que les modèles macroéconomiques sur lesquels s'appuient sur les prévisions fournies au gouvernement intègrent les rétroactions climatiques. Ce n'est pas le cas, à ce jour, d'un modèle comme MESANGE utilisé à Bercy⁹.

Par conséquent, la voie étroite explorée notamment par WITCH est bel et bien celle que la communauté des économistes doit apprendre aujourd'hui à arpenter si elle veut pouvoir dialoguer avec celle des sciences "dures" et conseiller utilement la puissance publique.

5 - G. Turner, "A Comparison of the Limits to growth with 30 years of reality", *Global environmental Change*, 18, 3, 2008, 397-411.

6 - Cf. *L'Imposture économique*, Steve Keen, Ed. De l'Atelier, 2014.

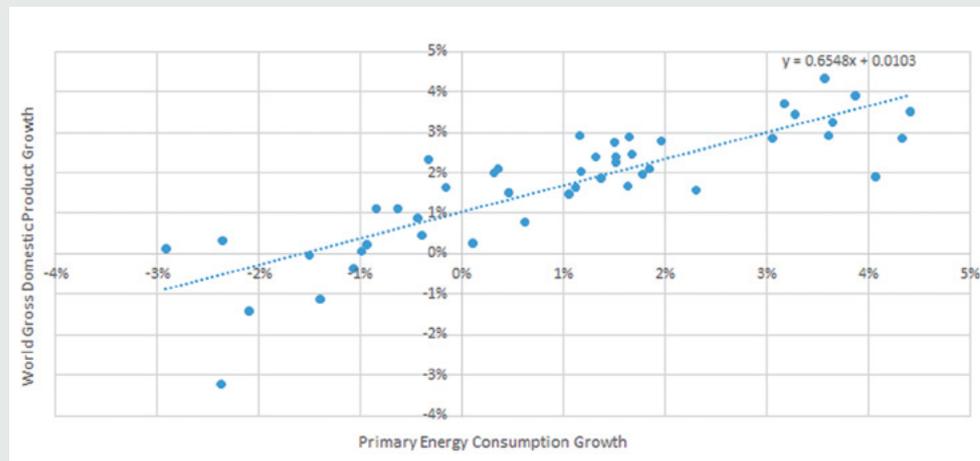
7 - <http://www.witchmodel.org/>

8 - <http://www.carbone4.com/sites/default/files/Rapport%20CANFIN%20GRANDJEAN%20FINAL%2018062015.pdf>,

9 - <http://www.tresor.economie.gouv.fr/file/326640>.



Graph 1 : COMPARISON OF THE WORLD GROSS DOMESTIC PRODUCT GROWTH WITH THE WORLD PRIMARY ENERGY CONSUMPTION GROWTH



Source: Giraud-Kahraman (2014)

En revenir aux kWh et à la tonne, en-deçà de leur conversion en euros, est aussi un excellent moyen de prendre conscience d'un réel que la traduction monétaire tend systématiquement à occulter. En témoigne le fait que l'étude des quantités physiques d'énergie primaire consommée révèle que, dans la plupart des pays de l'OCDE, l'élasticité du PIB à l'énergie primaire est de l'ordre de 60 % environ, là où l'approche conventionnelle par le prix de l'énergie fait inmanquablement conclure à un petit 8-10 %¹⁰.

On comprend pourtant facilement l'enjeu d'une telle estimation : dans un monde dont la croissance du PIB dépend de manière négligeable de l'énergie (encore aujourd'hui essentiellement fossile à l'échelle planétaire), un découplage est relativement facile à concevoir. Dans le monde réel, celui où presque les deux tiers de la croissance proviennent de l'usage de l'énergie, la question de la compatibilité d'une nécessaire transition vers un mix décarboné et du maintien d'un objectif de croissance du PIB devient nettement problématique.

Quelques obstacles

Plusieurs obstacles compliquent la réconciliation des sciences dures avec la macroéconomie. Le premier d'entre eux est le problème de "passage du global au local" qui, pour être bien connu n'en est pas moins embarrassant. Les modèles climatiques (distingués des modèles météorologiques)

rendent compte en effet des perturbations planétaires globales qu'induit déjà le dérèglement (montée des eaux, hausse de la fréquence des événements climatiques extrêmes, acidification des océans, etc.) mais sont à la peine dès qu'il s'agit d'examiner une région spécifique : certes, il y aura de plus en plus de typhons dans l'avenir mais avec quelle fréquence vont-ils frapper les Philippines plutôt que le Mexique ? Or, à moins de modéliser la macroéconomie du globe entier, ce dont les économistes ont besoin, c'est bien d'une vision territoriale de l'impact du climat sur le capital et les conditions de vie. Les études locales de l'impact climatique ne sont pas inexistantes : en témoigne le rapport de Hervé Le Treut sur le bassin aquitain¹¹. Mais ce type d'approche fait encore souvent défaut dans la plupart des autres régions du globe¹².

Deuxième difficulté : le versant économique de la modélisation de l'impact lui-même. Une étude récente parue dans *Science* en 2015 sur la dégradation des écosystèmes océaniques¹³, dans la droite ligne de l'article de *Nature* cité *supra*, contient en creux une critique sévère de la façon dont nous autres, économistes, modélisons les impacts climatiques : nos "fonctions de dommage", à l'instar d'une vision monochrome où les voitures sont substituables aux usines, sont le plus souvent impropres à rendre compte de manière réaliste de leur objet. De nouveau, il s'agit d'un problème de conversion de tonnes et de centimètres en dollars.

10 - Cf. G. Giraud & Z. Kahraman (2015), <http://www.chair-energy->

11 - Hervé Le Treut, *Les impacts du changement climatique en Aquitaine*, Presses Universitaires Bordeaux, 2013.

12 - Heureusement, des essais d'intégration multisectorielle de ces impacts au niveau régional existent déjà, cf. e.g., Hallegatte, S. 2008. "An adaptive regional input-output model and its application to the assessment of the economic cost of Katrina", *Risk Analysis* 28(3):779-799.

13 - "Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO2 emissions scenarios", *Science*, 3 juillet 2015

Tertio, dès que l'on s'intéresse à la compréhension des trajectoires macroéconomiques de la transition vers une économie bas-carbone, surgit la question de la coexistence de différentes générations de capital : il ne suffit pas, en effet, de comprendre qu'une voiture électrique n'est pas substituable à une voiture munie d'un moteur à explosion, il faut aussi tenir compte du fait que le parc du second type d'engins comporte environ 1,6 milliards de véhicules aujourd'hui, qui ne disparaîtront pas par enchantement. De même, le parc nucléaire français comporte 58 réacteurs REP dont l'entretien et/ou le démantèlement doivent être inclus dans toute analyse de la transition énergétique française. Cela signifie que, pour la plupart des secteurs de l'économie envisagés, il faut adopter une approche dite *putty-clay* du capital, consciente du fait qu'un réacteur REP n'est pas substituable à un réacteur EPR¹⁴.

Quatrième difficulté, et non des moindres, la dynamique macroéconomique sous-jacente elle-même. L'examen des données statistiques révèle facilement un grand nombre de paradoxes que très peu de modèles macroéconomiques contemporains sont en mesure de reproduire. Pour ne citer que quelques-uns des plus récents : le fait que la dette publique d'un État (les États-Unis notamment) puisse exploser sans qu'aussitôt son *spread* sur les marchés de la dette souveraine, ne suive une trajectoire analogue ; le fait que la quantité de monnaie en circulation (mesurée à travers l'agrégat M1, par exemple) puisse, elle aussi, s'envoler sans être accompagnée d'une inflation domestique correspondante ; ou encore, le fait qu'en zone euro, depuis 2008, plus les efforts consentis en termes de contraction budgétaire sont importants, plus le PIB s'est effondré rapidement ou tarde à retrouver son niveau antérieur à la crise financière de 2007-201... Un autre exemple, le phénomène déroutant de la déflation, illustre peut-être de manière exemplaire ce quatrième type d'obstacle : on le sait au moins depuis les travaux d'Irving Fisher au début des années trente, l'accumulation de dette privée (et non pas publique) peut provoquer une paralysie de l'investissement, une atonie de la demande, l'effondrement du taux directeur de la Banque Centrale à zéro (voire en dessous, comme c'est le cas désormais au Japon) et la disparition de l'inflation. Dans une telle trappe à liquidité, injecter davantage de monnaie dans l'économie ne sert à rien : sa vitesse de circulation est, elle aussi, en chute libre. En outre, augmenter la productivité du travail, au lieu d'améliorer les affaires, aggrave la situation (*paradox of thrift*). Aucun des modèles macroéconomiques quantitatifs qui

servent actuellement d'outils d'aide à la décision publique n'incorpore ce phénomène (pourtant illustré par les années trente autour du bassin atlantique Nord, le Japon depuis deux décennies et, à présent, le sud de l'Europe)¹⁵.

Or, si le *saving glut* (l'excès d'épargne sur l'investissement) observé au niveau mondial aujourd'hui constitue la prémisse d'un enlèvement de l'économie-monde dans une gigantesque trappe à liquidité, il est de la plus haute importance d'en tenir compte pour modéliser de manière pertinente les trajectoires de transition énergétique qui nous permettront, ou non, de ne pas excéder trop violemment les +2°C en fin de siècle.

Beaucoup reste donc à faire, depuis la collecte de données pertinentes jusqu'à l'écriture même de la dynamique macroéconomique. La Chaire Energie et Prospérité, parmi d'autres, s'attelle à ce chantier, passionnant et exigeant, en partenariat notamment avec l'Agence Française de Développement, et sous la tutelle académique de l'ENSAE, de l'École Normale Supérieure et de l'École Polytechnique. ■

14 - Pour une tentative de modélisation *putty-clay* de l'énergie dans un modèle traditionnel (monosectoriel), cf. P. Kehoe & A. Atkeson, "Models of Energy Use: Putty-Putty vs. Putty-Clay", *American Economic Review*, 89, 4, 1999, 1028-43.

15 - Certes, P. Krugman & G. Eggertson, "Debt, Deleveraging and the Liquidity Trap: a Fisher-Minsky-Koo Approach", *The Quarterly Journal of Economics* 127 (3), pp. 1469-1513, est sans doute l'une des premières tentatives d'élaboration d'un modèle DSGE (équilibre général stochastique) destiné à rendre compte de tels paradoxes mais à ce jour sa confrontation avec les données empiriques n'est pas réalisée. Le modèle *ThreeMe* de l'OCFE, lui, est probablement compatible avec le phénomène déflationniste mais, on l'a dit plus haut, n'intègre pas de boucle de rétroaction climat.



2

L'acceptabilité sociale des politiques environnementales en France

Eléonore Trigano (2009), Ancienne économiste à la Direction Générale de l'Énergie et du Climat. Les opinions exprimées dans cet article n'engagent que son auteur et non les institutions auxquelles il appartient ou a appartenu.

La lutte contre le changement climatique a occupé l'espace médiatique de la fin de l'année 2015 avec la tenue de la COP 21, qui a permis d'aboutir à un accord international sur le sujet. Pourtant, alors que l'année 2015 a été celle de tous les records – record de températures depuis la période préindustrielle, record de concentration de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère – et que l'importance d'agir est plus que jamais d'actualité¹, l'acceptabilité sociale des politiques environnementales française ne semble pas acquise.

En témoigne la grogne provoquée par la taxe carbone, l'écotaxe poids lourds ou encore, dans une moindre mesure, la circulation alternée. On se souvient également des propos tenus par l'ancien président Nicolas Sarkozy en fin de mandat, considérant que « l'écologie ça suffit » ; et malgré une volonté réaffirmée du gouvernement actuel d'aboutir à un accord international sur le climat, on peut s'interroger sur la priorité accordée à la question écologique au niveau national, particulièrement depuis le départ des ministres Europe écologie – Les verts.

Ces réactions posent la question de la place réellement accordée par la France à la mise en œuvre de la lutte contre le changement climatique : comment expliquer que malgré un engouement fort pour la COP21, la mise en place de politiques environnementales efficaces sur notre territoire ne semble pas être une priorité ?

Afin de répondre à cette question, nous reviendrons sur la relation des Français à l'environnement, ceux-ci étant appréhendés d'abord en tant que ménages, puis en tant qu'industriels et enfin en tant que partis politiques.

Pour les ménages, l'environnement est avant tout lié à une question budgétaire

Alors que la pollution figurait en première place des préoccupations des Français en 2006, elle arrive 5^{ème} en 2013, derrière le chômage, la délinquance, le niveau des impôts et les inégalités sociales². Le sondage annuel mené par le cabinet de conseil en écologie Greenflex en partenariat avec l'ADEME montre que les Français s'intéressent de moins en moins à l'écologie. Ainsi en 2015, environ un quart des Français ne se sentaient pas concernés par l'écologie, contre 15 % l'année précédente. La part des Français considérant que les gestes individuels sont peu ou pas du tout efficaces est en augmentation, passant de 50 % en 2006

1 - Le rapport sur les perspectives mondiales publié par le Fonds monétaire international en octobre dernier, montre que si les gouvernements s'en tiennent aux politiques environnementales actuellement en place, l'augmentation de la température d'ici à 2100 pourrait largement dépasser les 2°C, seuil pourtant identifié par le Groupe intergouvernemental des experts sur le climat comme limite à ne pas dépasser si l'on veut éviter à la planète une multiplication sans précédent des catastrophes climatiques.

2 - Enquête Maîtrise de l'énergie – bilan 2013, TNS Sofres pour l'ADEME, 2014

3 - Enquête Maîtrise de l'énergie – bilan 2013, TNS Sofres pour l'ADEME, 2014

à 58 % en 2013³. Et 51 % des Français interrogés considèrent qu'il revient en priorité aux pouvoirs publics d'agir pour la protection de l'environnement, alors qu'ils ne sont que 18 % à considérer que la priorité revient aux ménages⁴, une façon de dire que la lutte contre le changement climatique est l'affaire du gouvernement mais que le ménage n'a pas de rôle à y jouer. Il faut bien sûr y voir là l'effet de la crise économique sans précédent qui a touché notre pays, les questions écologiques étant habituellement reléguées au second plan en période de récession ou de croissance atone, comme c'est le cas actuellement.

Lorsqu'il s'agit de décider ou non de passer à une consommation plus respectueuse de l'environnement, c'est le critère budgétaire qui est considéré en premier. Ceci explique que le comportement adopté face au changement climatique soit corrélié aux revenus : les ménages les plus sensibles à un renforcement de la régulation environnementale par les prix sont ceux qui sont déjà touchés par la précarité énergétique, à savoir ceux qui ont déjà les revenus les plus bas et qui vivent dans les logements les moins bien isolés.

Plus généralement, les énergies renouvelables ne sont pas toujours acceptées, on leur associe en effet des nuisances sonores et visuelles, témoin le phénomène « *Not in my backyard* » (NYMBY) maintenant bien connu⁵. D'après une étude de l'université de Liège⁶, le phénomène NYMB se justifie par une absence de retombées locales associées au projet d'une part, mais également par l'idée que des gains élevés seront engrangés au profit d'acteurs étrangers. Là encore, au-delà des principes et des valeurs, la question budgétaire est primordiale lorsqu'il s'agit de faire des choix de consommation : une part de plus en plus élevée de Français refuse de payer son électricité plus cher et la plupart des Français ayant investi dans les ENR le font pour des motivations économiques avant tout⁷.

Malgré ces réserves, l'environnement figure en bonne place dans les préoccupations des Français, de plus la COP21 et les records battus pendant l'année 2015 ont permis une prise de conscience généralisée des dangers associés au changement climatique. **Toutefois la conscience de risque pour soi-même reste encore faible**, or c'est souvent cette dernière qui constitue l'élément déclencheur permettant de passer du soutien moral au soutien par l'action. Il convient sur ce point de continuer à éduquer les ménages au changement climatique, et ce



Le cas de l'Allemagne

Un engagement individuel plus fort :

D'après l'Eurobaromètre de la Commission européenne sur le changement climatique¹, les Allemands sont plus nombreux que les Français à considérer que la lutte contre le changement climatique doit être une priorité (70 % en Allemagne contre 46 % en France) alors qu'ils sont moins nombreux à considérer que la situation économique est le problème le plus préoccupant (38 % en Allemagne contre 60 % en France). En conséquence, les Allemands figurent parmi ceux qui sont les plus nombreux à s'engager personnellement dans la lutte contre le changement climatique (65 % en Allemagne contre 50 % en France).

1 - Eurobaromètre n°409 sur le changement climatique, Commission européenne, mars 2014

dès leur plus jeune âge, en favorisant la prise de conscience d'un risque pour soi.

Pour les industriels, une question de compétitivité

Deux points de vue sont généralement développés chez les économistes : pour certains, les régulations environnementales ont un impact négatif sur la compétitivité car elles augmentent les coûts de production et peuvent donner lieu

4 - *Opinions et pratiques environnementales des Français en 2014*, Commissariat général au développement durable, Chiffres et statistiques n° 624, avril 2015

5 - L'expression « *Not in my backyard* », qui signifie « pas dans mon arrière-cour » fait référence aux comportements de citoyens qui sont favorables au développement des énergies renouvelables en général, mais qui refusent que ces infrastructures soient installées dans leur environnement géographique proche, afin de ne pas en subir les nuisances

6 - « Acceptabilité des politiques environnementales : le cas des oppositions locales aux projets éoliens », Marc Mormont et Pierre Stassart, Unité de Socio-Economie, Environnement et Développement, Université de Liège

7 - Baromètre ADEME – TNS Sofres

Le cas de l'Allemagne L'excellence sur le marché des renouvelables :

L'Allemagne a accordé une importance particulière à la préservation de son industrie tout au long de la transition énergétique. Ainsi les productions intensives en énergie ont pu bénéficier d'exonérations et de dérogations face aux nouvelles réglementations. Globalement, la transition énergétique allemande a essentiellement été financée par les ménages.

L'Allemagne a choisi de miser sur les énergies renouvelables, en considérant également que ces dernières sont un levier pour créer de nouvelles filières d'excellence et développer ses parts de marché à l'exportation. En effet la demande de systèmes producteurs d'énergie renouvelable va être amenée à croître fortement dans les prochaines décennies, au fur et à mesure que les pays développés puis les pays en développement amorceront leur propre transition énergétique. Forte de la qualité associée au « *made in Germany* » et d'un déploiement mis en œuvre sur le territoire national, l'Allemagne espère être en première position pour fournir ces pays.

à des délocalisations. Pour d'autres au contraire elles favorisent l'innovation et font *in fine* baisser les coûts de production tout en développant de nouveaux secteurs de compétitivité.

Une étude du *Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment*⁸ montre que si l'impact de la régulation environnementale sur les entreprises les plus énergivores est bien négatif, il est néanmoins fréquemment atténué par des mesures d'exonération. Dans le cadre du marché carbone européen par exemple, les quotas d'émissions continuent d'être distribués gratuitement à certains secteurs menacés (acier et ciment par exemple). De plus, dans les cas où la régulation environnementale aurait un impact négatif à court terme, ce dernier devient positif à long terme en raison des effets sur l'innovation.

Dans un monde globalisé où les réglementations environnementales ont un coût parfois élevé à court terme et ne touchent pas de manière symétrique les concurrents, **la question de la compétitivité reste primordiale chez les industriels**. De même que les ménages, les entreprises rechignent à agir sur le plan individuel, considérant avant tout les politiques environnementales comme un coût net supplémentaire. C'est pourquoi il est nécessaire, à l'aide de *success-story* réalisées à l'étranger par exemple, de convaincre les

industriels de l'opportunité d'économies à long terme grâce à la transition écologique

Pour les politiques, un sujet qui ne semble plus faire partie des priorités

Que ce soit au cours du mandat présidentiel précédent ou depuis 2012, certains sujets comme la lutte contre la pollution dans les villes⁹ ou la fiscalité environnementale¹⁰ par exemple avancent à petits pas, et ce malgré les lois Grenelle et la loi sur la transition énergétique et la croissance verte.

Le ministère de l'écologie a connu quatre ministres en moins de quatre ans : Nicole Bricq et Delphine Batho ont été limogées en raison de leur position trop forte sur l'écologie (interdiction des forages pétroliers en Guyane pour Nicole Bricq, défense d'un budget plus élevé pour le ministère pour Delphine Batho) tandis que Philippe Martin a quant à lui été ministre moins d'un an. Enfin la ministre actuelle, Ségolène Royal, s'est prononcée dès son arrivée à l'Hôtel de Roquelaure contre une écologie punitive, semblant considérer également qu'il ne revient pas aux ménages d'être en première ligne dans la lutte contre le changement climatique.

Ainsi la mise en œuvre de politiques environnementales au niveau national ne semble pas prioritaire au sein du gouvernement actuel. D'abord, et on l'a vu, parce que la question n'est pas prioritaire pour les ménages ou les industriels et que par conséquent, les politiques environnementales sont généralement impopulaires. Ceci explique que de nombreuses politiques ambitieuses reposant sur la régulation par les prix ont dû faire face à un refus d'une grande partie de la population : la taxe carbone par exemple, abandonnée en 2000 puis en 2010, a finalement pu être mise en œuvre sous le nom « contribution climat-énergie » en 2014 ; l'écotaxe poids lourds a quant à elle été repoussée de nombreuses fois puis finalement abandonnée en 2014.

Nous l'avons vu plus haut, la régulation environnementale touche plus durement les ménages les moins aisés, c'est ce qui fait souvent craindre au politique d'accroître les inégalités sociales en combattant le réchauffement climatique. C'est en effet une des raisons pour lesquelles les politiques français ont refusé jusqu'ici de mettre en place un péage urbain afin de limiter la pollution dans Paris. Une telle mesure peut pourtant être conçue pour protéger les populations les moins

8 - "The impacts of environmental regulations on competitiveness", Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment

9 - La concentration moyenne en particules en Ile-de-France reste au-dessus de la valeur cible fixée par la Commission européenne

10 - La France est classée parmi les derniers pays de l'UE en termes de part des recettes issues de la fiscalité environnementale dans le PIB. Celles-ci représentent en effet moins de 2 % du PIB, alors que la moyenne de l'UE est de 2,5 % du PIB, et qu'elles atteignent par exemple 5 % au Danemark.

aisées, en incluant des compensations pour les ménages à bas revenus.

Le contexte économique actuel est une des raisons principales à l'origine du désintérêt pour l'écologie chez les ménages et les industriels. Le contexte politique quant à lui – fin de mandat et début de campagne présidentielle – fait qu'il est difficile pour nos responsables d'aller à l'encontre de la tendance générale en essayant de changer les mentalités et en imposant des mesures impopulaires. Ces derniers semblent craindre en effet de se voir reprocher de ne pas s'attaquer à la priorité pour les populations : la sécurité et la lutte contre le chômage. C'est pourtant bien le rôle des politiques de se com-

porter en visionnaire pour notre société et de convaincre les populations que la transition énergétique, avec toutes les mesures impopulaires qu'elle comporte, peut être créatrice d'emplois. La montée en puissance de la fiscalité environnementale ne peut s'envisager que dans le cadre d'une grande réforme fiscale. De même, la mise en œuvre de mesures restrictives sur la conception des produits de consommation, l'utilisation des appareils de chauffage et des voitures ne peut également être pensée que dans le cadre d'un choc de simplification sur d'autres mesures. **Ces actions politiques, bien que d'ampleur, il n'est pas trop tard pour les mettre en œuvre d'ici à 2017. ■**



Le cas de l'Allemagne Un système décentralisé :

L'Allemagne a su développer des systèmes de financements participatifs innovants¹, avec les « *Bürgerwindpark* » notamment, permettant à la population de prendre pleinement sa part à la transition énergétique. Ainsi plus de la moitié des installations productrices d'énergies renouvelables allemandes appartiennent aux citoyens ou aux collectivités. Ce genre de projets émerge plus difficilement en France, en raison d'un contexte juridique moins flexible : le premier projet citoyen éolien a ainsi été inauguré en juin 2014 en Bretagne².

¹ - Projets citoyens pour la production d'énergie renouvelable : une comparaison France-Allemagne, Noémie Poize, Andrés Rüdinger, IDDRI, 2014

² - Quand l'éolien devient citoyen, Alternatives économiques n°334, avril 2014

3

Comment financer la transition énergétique ?

Alain Grandjean (1980), associé-fondateur de Carbone 4, membre du comité scientifique de la FNH.

La COP21 et tous les travaux qu'elle a entraînés, tant dans sa préparation que dans celle des événements qui l'ont précédée et entourée, vont marquer notre histoire collective. L'accord de Paris¹ adopté le 10 décembre 2015 par consensus entre 195 pays – un véritable tour de force diplomatique – en est le point d'orgue. Même s'il est, en tant que tel, insuffisant pour endiguer la dérive climatique, il est indéniablement une base de départ pour une transformation accélérée de nos économies vers un monde bas-carbone.

Cet accord intègre et traite les enjeux clefs de la lutte contre le changement climatique. Il fixe un objectif ambitieux de limitation de l'élévation de la température moyenne de la planète (nettement en dessous de 2° par rapport à la température préindustrielle). Il engage les pays à un plafonnement mondial des émissions de gaz à effet de serre dans les meilleurs délais, et à opérer des réductions rapidement par la suite.

Il va falloir d'ici 2050 diviser par plus de deux nos émissions de gaz à effet de serre (GES dans la suite, s'élevant à 50 milliards de tonnes (GT) environ aujourd'hui) dont les deux tiers sont issues de notre consommation d'énergie fossile. A ce jour, les engagements des 187 pays ayant rendu leurs contributions nationales (INDC) conduisent à des émissions de GES en 2030 qu'on peut évaluer à 56 GTCO₂eq², soit 10 GT

de trop par rapport à la cible à viser pour remettre le monde sur une trajectoire de 2°C.

Cette formidable mutation suppose des transferts massifs d'investissements : des énergies fossiles vers les énergies décarbonées mais aussi de la production d'énergie vers la maîtrise de sa consommation. Ces programmes d'investissements doivent en outre intégrer la nécessaire adaptation des populations et des infrastructures aux effets du changement climatique. Sans même compter les coûts liés à la prévention des catastrophes dites naturelles, les montants en jeu sont colossaux. Au niveau mondial, il s'agit d'investir des trillions de dollars chaque année dans les secteurs de l'énergie, de l'urbanisme et du logement, du transport, de l'eau, de l'agriculture et de la forêt. Le rapport *New Climate Economy*³, issu d'une année de travaux présidés par l'ancien président du Mexique Felipe Calderon et l'économiste Nicholas Stern, évalue les besoins en infrastructures décarbonées sur la période 2015-2030 à 93 trillions de dollars. Un montant qui ne dépasserait que de 5 trillions le besoin tendanciel, et qui ne prend pas en compte les surcoûts inévitables liés aux conséquences des chocs climatiques d'un « monde à +4 degrés ».

Respecter les engagements de Copenhague

Les budgets publics doivent être sollicités, tant pour la décarbonation de l'économie que pour l'aide à l'adaptation des pays les plus vulnérables. Conformément aux engagements pris en 2009 à Copenhague, l'accord de Paris suppose que les « pays du Nord » financent à hauteur de cent milliards de dollars annuels à partir de 2020 les

1 - Voir <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/1re/109f.pdf>

2 - Les émissions de GES se mesurent en tonnes équivalent CO₂, en ramenant le pouvoir de réchauffement de chaque gaz à son équivalent CO₂. On les mesure aussi en tonnes de carbone, une tonne de carbone valant environ 0,27 tonne de CO₂.

3 - La nouvelle économie climatique, Les Petits matins, 2015

« pays du Sud », et au moins autant à partir de 2025. Il faudra pour y arriver faire appel aux budgets publics, aux banques publiques de développement et aux financements privés entraînés par ces sources publiques. Un premier travail méthodologique réalisé en 2015 par l'OCDE et le think tank CPI⁴ montre que l'objectif est atteignable (en estimant les montants actuellement sur la table à 62 milliards de dollars) mais qu'il reste encore un cap à franchir. La COP21 a confié à l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique⁵ de définir les modalités de comptabilisation pour examen par la COP24 (fin 2018).

Un pays comme la France doit mobiliser environ deux milliards s'additionnant aux sommes sur lesquelles elle s'est déjà engagée. Dans un contexte de tensions budgétaires, plusieurs pistes sont explorées. Le recours à une taxe sur les transactions financières mise en place au niveau de dix pays dans le cadre d'une coopération renforcée avance avec un premier accord de principe (sur une assiette large et un taux bas) annoncé le 8 décembre 2015⁶. L'adossement de l'Agence Française de Développement à la Caisse des dépôts et consignations a aussi été annoncé dans cette optique.

Il reste également à se mettre d'accord sur la part de ces financements à accorder aux besoins d'adaptation au changement climatique des pays les plus vulnérables. En effet, en toute hypothèse, le changement climatique en cours aura des effets parfois dévastateurs sur ces pays ; et les investissements d'adaptation seront difficiles voire impossibles à financer par le secteur privé car ils ne génèrent en général pas de revenus. Ce sera l'un des enjeux de la COP22 qui se tiendra au Maroc.

Se désinvestir des énergies fossiles

Mais les trillions de dollars évoqués pour la mutation de l'économie supposent aussi un recours massif à la finance privée, à ce jour encore bien trop court-termiste et insuffisamment sensible aux enjeux climatiques. Des acteurs financiers puissants commencent à en prendre conscience. Dans un discours remarqué devant la Lloyds le 29 septembre 2015, le gouverneur de la Banque d'Angleterre et président du Conseil de stabilité financière, Mark Carney⁷, a affirmé que la probabilité qu'un dérèglement climatique à +4 degrés n'ait aucun impact sur la stabilité financière est nulle. Il en a conclu que son mandat

de superviseur doit maintenant intégrer la demande d'informations sur le management de ce risque à tous les acteurs financiers.

Le changement climatique peut perturber la stabilité financière via trois grands vecteurs. Les premiers sont les **risques physiques** : les conséquences d'événements climatiques, comme les inondations et les tempêtes sur les infrastructures, les chaînes de valeur, l'approvisionnement en eau... et sur les passifs d'assurance et la valeur des actifs financiers. Ensuite, les **risques en responsabilité** : des parties ayant souffert de pertes ou de dégâts dus aux effets du changement climatique pourraient chercher une compensation par ceux qu'elles tiendraient pour responsables. De telles procédures pourraient survenir dans quelques années et pourraient frapper plus durement les extracteurs et les émetteurs de carbone ainsi, lorsqu'ils bénéficient d'assurance en responsabilité, que leurs assureurs. Enfin, les **risques de transition** : les risques financiers engendrés par un processus d'ajustement vers une économie moins carbonée. Les changements de politique, notamment des contraintes et des taxes de plus en plus élevées sur activités carbonées pourraient précipiter la réévaluation des prix d'une large gamme d'actifs.

Les années 2014 et 2015 auront marqué un tournant discernable dans la perception des acteurs financiers par rapport au climat. Ceux-ci ont contribué à la démarche formalisée sous le terme de Plan d'Action Lima-Paris (LPAP)

4 - Voir <http://www.oecd.org/fr/environnement/cc/OECD-CPI-Climate-Finance-Report-Fr.pdf>

5 - La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a été adoptée au cours du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992. Son organe « suprême » est la convention des parties qui s'est entourée d'organes de travail comme le SBSTA.

6 - <http://www.agefi.fr/articles/l-europe-trouve-un-accord-seulement-partiel-sur-la-ttf-1378534.html>

7 - Voir <https://alaingrandjean.fr/2015/11/11/mettre-fin-a-la-tragedie-des-biens-lointains-changement-climatique-et-stabilite-financiere/>





par les gouvernements français et péruvien, le Secrétaire général des Nations unies et le Secrétariat de la Convention Climat. Globalement, ce Plan d'Action vise à transformer la représentation du changement climatique, d'une menace extrêmement anxiogène en une source d'innovation, et dès lors à promouvoir les solutions aux problèmes. Près de 11 000 engagements concrets au total ont été inscrits sur la plateforme NAZCA⁸.

Le G7 a annoncé qu'il contribuerait à l'Initiative G7 InsuResilience⁹ qui se concentre sur la gestion des risques régionaux et des fonds d'assurance pour fournir un accès aux services d'assurance à 400 millions de personnes au cours des cinq prochaines années dans les pays les plus vulnérables. Jusqu'ici, l'Allemagne s'est engagée à mobiliser 150 millions d'euros. Près de 120 investisseurs des États-Unis représentant 10 milliards de dollars se sont engagés au Montréal Carbon Pledge¹⁰ à l'automne 2014 à réaliser leur empreinte carbone¹¹. 20 investisseurs, représentant 3,2 trillions de dollars, se sont engagés au sein de la *Portfolio Decarbonization Coalition*¹² à décarboner 600 milliards \$ d'actifs. Le Fonds souverain norvégien commence à se désengager des entreprises du secteur des énergies fossiles. L'assureur AXA et le pétrolier TOTAL ont annoncé qu'ils sortaient du secteur du charbon. En parallèle, apparaissent de nouveaux produits financiers, comme les obligations vertes, qui connaissent un succès remarquable, avec un marché ayant triplé chaque année depuis 2012. Le Crédit Agricole s'est engagé à investir 2 milliards d'euros en obligations vertes et socialement responsables d'ici fin 2017, à structurer des financements climatiques à hauteur de 60 milliards d'euros au cours des trois prochaines années et à doubler le financement des énergies renouvelables d'ici deux ans.

8 - Voir <http://climateaction.unfccc.int/>

9 - Voir <http://newsroom.unfccc.int/lpaa/resilience/g7-climate-risk-insurance-initiative-stepping-up-protection-for-the-most-vulnerable/>

10 - Voir <http://montrealpledge.org/>

11 - NDLR : Pour plus de précisions sur l'attitude des investisseurs institutionnels, voir plus loin dans ce dossier l'article de Joël Prohin : « Les investisseurs institutionnels face au changement climatique ».

12 - Voir <http://unepfi.org/pdc/>

13 - <http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2015/041315.pdf>

14 - <http://www.legifrance.gouv.fr/affichLaiPubliee.do?idDocument=JORFDOLE000029310724&type=general&legislature=14>

15 - <http://web.unep.org/inquiry>

16 - <http://www.elysee.fr/communiqués-de-presse/article/rapport-mobiliser-les-financements-pour-le-climat-de-pascal-canfin/>

Une feuille de route pour financer une économie décarbonée

Il serait naïf de croire que ces initiatives seules suffiront. Mais elles montrent que si les États jouent leur rôle en s'engageant fortement dans la bataille écologique et climatique en créant les régulations nécessaires, il sera sans doute possible de mettre la finance au service du climat. Le courrier adressé par les ministres du G20 mi-avril au Conseil de Stabilité financière¹³ pour qu'il travaille sur les « **risques climat** » (cf ci-dessus) est un pas important dans la bonne direction. Il est en effet clair que les investisseurs pourraient subir des pertes importantes dans des financements d'infrastructures voire d'entreprises qui seraient exposées à ce risque. La multiplication des risques pourrait, si elle se matérialisait, faire boule de neige et avoir un effet systémique. De la même manière, l'article 173¹⁴ de la loi pour la Transition énergétique et la croissance verte, oblige les investisseurs à mentionner dans leur rapport annuel leur exposition au risque climatique et leur contribution à la transition énergétique. C'est une première mondiale dont la France, présidente de la COP 21, peut être fière. Elle pourrait s'étendre rapidement au niveau européen.

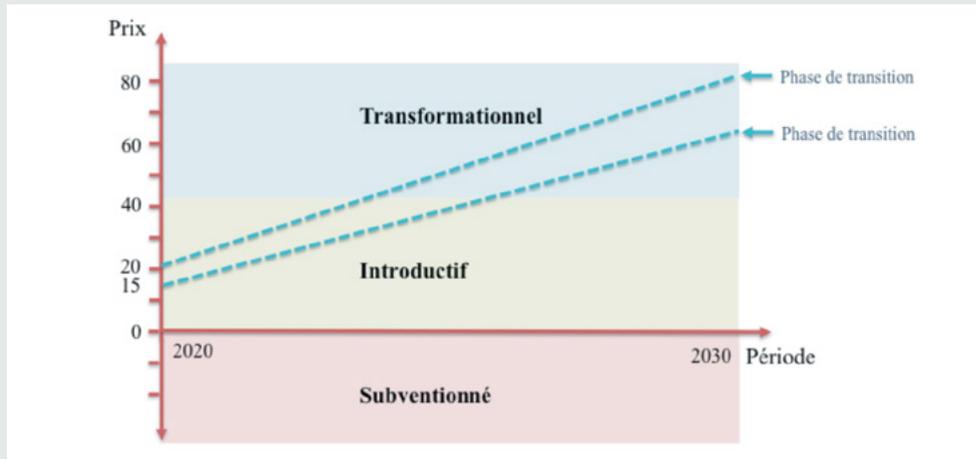
Mais il serait tout à fait erroné de croire que l'Europe serait la seule active sur ce sujet. Les travaux de « *Unep Inquiry*¹⁵ » auxquels nous faisons largement référence dans un rapport¹⁶ remis au président de la République en juin dernier ont joué un rôle de révélateur des initiatives prises au niveau mondial. A titre d'exemple, la Banque centrale de Chine travaille à fournir au gouvernement chinois des propositions pour « verdir le système financier chinois » dans le cadre du prochain plan quinquennal 2016-2020. La dynamique touche également des pays comme le Brésil ou le Bangladesh.

Ces avancées montrent qu'une mutation culturelle commence à s'opérer. Afin de l'accélérer et de gagner la course de vitesse dans laquelle nous sommes engagés contre le dérèglement climatique, le rapport cité propose une feuille de route intégrée du financement d'une économie décarbonée, dans laquelle chacun joue au mieux son rôle.

Cette feuille de route intègre la mise en œuvre d'outils efficaces : fiscalité carbone croissante et réglementations progressivement durcies dans les secteurs d'extraction et d'émission de GES, programmes d'investissement dans les infrastructures

Le signal-prix carbone

Concernant le signal-prix carbone, le rapport cité insiste particulièrement sur l'intérêt de susciter¹ l'émergence d'un groupe de pays d'avant-garde² qui s'engagent volontairement pour un corridor carbone, encadrant ce signal prix et sa hausse future, comme le montre le schéma suivant. Le Président de la République s'est engagé dans la coalition initiée par la Banque Mondiale qui regroupe plusieurs Etats et entreprises du monde entier³. La dynamique de Paris devrait permettre de l'amplifier.



1 - La France est bien placée pour prendre l'initiative puisqu'elle a fait voter dans sa loi de transition énergétique la croissance de la contribution carbone à 56 euros la tonne de CO2 en 2020 puis 100 euros en 2030.

2 - La décision de Paris reconnaît l'importance de la tarification du carbone (art. 137). Mais l'accord de Paris ne pouvait inclure un accord universel sur ce sujet, qui reste fondamentalement de l'ordre de la décision de chaque Etat.

3 - <http://www.carbonpricingleadership.org/>

et dans la rénovation énergétique des bâtiments, stratégies nationales bas-carbone¹⁷, garanties publiques et interventions des banques publiques d'investissement et de développement conditionnées à des objectifs climatiques, standardisation et massification du marché des obligations vertes, développement des stress-tests climatiques dans les modèles bancaires, publication de l'empreinte carbone des investissements...

Les banques de développement (qu'elles soient multilatérales, régionales ou nationales) ont un rôle clef à jouer pour concilier les objectifs de développement et de lutte contre le changement climatique. Elles doivent maintenant construire une « feuille de route 2 degrés », visant à faire croître la part relative de leurs financements climatiques et à développer les instruments au plus fort effet d'entraînement sur le financement privé (comme les assurances contre le risque pays, les garanties de premières pertes, les dettes subordonnées).

CONCLUSION

Le financement de la transition énergétique suppose une mobilisation internationale de grande ampleur, faisant appel à tous les instruments de politique publique. Cette transition sera une grande source d'innovation et d'opportunités qui fera des gagnants et des perdants comme tout processus de « destruction créatrice ». Mais rien ne serait plus faux que d'opposer économie et transition écologique car il est clair, comme le dit Sharan Burrow, la secrétaire générale de la Confédération internationale des syndicats : « Il n'y a pas d'emplois sur une planète morte ». ■

17 - A l'instar de la Grande-Bretagne et de la France (voir <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Strategie-nationale-bas-carbone.html>)

4

Les investisseurs institutionnels face au changement climatique

Joël Prohin (1988), Responsable du Service Gestion actifs compte propre, Direction des Finances, Caisse des Dépôts

Qui, il y a ne serait-ce que deux ans, aurait pensé à associer « finance » et « climat » ? Le réchauffement climatique était certes un sujet médiatisé, mais souvent cantonné à la sphère écologique, loin des préoccupations des investisseurs, focalisés sur la crise grecque ou l'action des banques centrales. Le prix du carbone en Europe avait atteint un plus bas, à moins de 3 € et les horizons du GIEC¹ semblaient bien loin des urgences conjoncturelles.

Fin 2015, le panorama a significativement changé - COP21 oblige, certes, mais pas seulement. Cet article vise à brosser un tableau de l'attitude des investisseurs institutionnels face au changement climatique, en partant du point de vue d'un acteur français public, la Caisse des dépôts, engagé depuis longtemps sur ces sujets, mais en cherchant aussi à dégager des lignes d'évolution plus générales.

LE « POURQUOI » : LE VOLONTAIRE ET LE CONTRAINT

Le volontaire : une prise de conscience graduelle mais profonde

Un consensus scientifique qui infuse la finance

Interrogés sur les principaux risques qui pèsent sur eux, les investisseurs ne citaient pas spontanément le risque climatique. Les risques de marché ou géopolitiques venaient bien avant. Lentement, mais sûrement, le risque climatique est remonté dans la liste. La marginalisation croissante des climato-sceptiques (y compris chez les financiers...) et la perception grandissante du lien entre finance et climat ont rendu le

sujet incontournable. L'agenda politique lié à la COP21 a encore renforcé le mouvement.

Henri de Castries, PDG d'Axa, un des plus grands investisseurs institutionnels français et mondiaux, lors du *Climate Finance Day*, le 22 mai 2015 à l'Unesco, devant un parterre d'investisseurs et de gestionnaires d'actifs du monde entier, a affirmé avec force qu'« un monde à +2 °C pourrait encore être assurable, un monde à +4 °C ne le serait certainement plus ».

Pierre-René Lemas, directeur général de la Caisse des Dépôts a, quant à lui, salué un changement qui va au-delà des investisseurs qui mettaient traditionnellement au cœur de leur stratégie les enjeux de responsabilité sociétale. La mobilisation gagne petit à petit l'ensemble des acteurs financiers dans le monde entier. Une déclaration commune de la place financière de Paris, publiée lors du *Climate Finance Day* et réitérée lors de la COP21, incite les investisseurs, les assureurs, les banquiers, les gestionnaires d'actifs, à prendre en compte le changement climatique dans leurs décisions d'investissements et dans leurs interactions avec les entreprises.

L'ambiguïté de l'horizon d'investissement

Les investisseurs institutionnels ont des horizons d'investissement très variables selon la nature de leurs engagements. Ces horizons se reflètent par exemple dans la maturité de leurs investissements obligataires. Pour se limiter au contexte français, entre un assureur dommages en santé dont les provisions techniques ont une durée moyenne n'excédant pas un an et un contrat PERP dont les derniers assurés sortiront d'ici plus de 60 ans, l'écart est énorme. Même si

1 - Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 pour fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques.

une moyenne fait souvent peu de sens, la maturité du passif est dans l'ensemble nettement inférieure aux horizons fixés par les scientifiques ou politiques pour passer à une économie décarbonée. De ce fait, l'incitation à prendre en compte des événements très postérieurs à leur horizon d'investissement en est réduite.

Pour autant, l'éloignement de la date de passage à une économie zéro-carbone ne veut pas dire que les risques financiers sont eux aussi très éloignés. Les marchés financiers sont coutumiers de mouvements brusques lorsque les anticipations d'un événement, même lointain, acquièrent une crédibilité de court terme. Par exemple, les modèles prévoyant une remontée régulière du prix du carbone ont toutes les chances de se trouver déjoués : lorsque la contrainte sera jugée suffisamment crédible, le prix risque de s'ajuster rapidement à un niveau proche de son prix cible.

Il en est de même sur la valorisation de certaines sociétés : si la rentabilité de certains investissements énergétiques n'est plus à apprécier sur la durée de vie « normale » de ces installations mais sur un horizon réduit par la contrainte climatique, la valeur économique d'un titre peut chuter brutalement dès aujourd'hui. À titre d'illustration, et même si d'autres facteurs que l'anticipation climatique ont pu jouer, l'indice américain du secteur du charbon est passé de 500 mi-2011 à 20 fin 2015 (-96 %).

Les investisseurs institutionnels sont donc incités, quel que soit leur horizon d'investissement, à ne pas négliger les risques climatiques. La performance à court terme n'est plus indépendante de ces enjeux à long terme.

Le contraindre : un environnement qui pousse à l'action

La mise en avant de la responsabilité fiduciaire dans la prise en compte du changement climatique

Les investisseurs institutionnels ont une responsabilité fiduciaire vis-à-vis des « entités » (individus, entreprises, associations, etc.) qui leur ont confié des fonds. Moins définie en droit français que dans le monde anglo-saxon, cette notion tend à se diffuser, y compris en France.

Dans un discours très remarqué prononcé le 29 septembre 2015, Mark Carney, qui est à la fois gouverneur de la Banque d'Angleterre et

président du Conseil de stabilité financière, a martelé qu'il y avait urgence : les investisseurs sous-estiment les pertes potentielles liées au réchauffement climatique² ; ils risquent de se retrouver avec des actifs rendus sans valeur par la nécessité de laisser en terre une large partie des réserves de charbon, de pétrole ou de gaz³ ; ils encourent enfin des risques de poursuite judiciaire si, connaissant le risque climatique, ils ne l'ont pas suffisamment pris en compte dans leurs choix d'investissement, contrevenant ainsi à leur responsabilité fiduciaire. Si l'horizon de la politique monétaire est à court terme (2 ou 3 ans), celui de la stabilité financière va au-delà et, selon Mark Carney, « une fois que la question du changement climatique sera devenue déterminante pour la stabilité financière, il pourrait bien être déjà trop tard ». C'est pourquoi le régulateur doit tenir compte de la façon dont les investisseurs institutionnels prennent en compte ce risque.

Le nouveau gouverneur de la Banque de France lui a emboîté le pas dans un discours prononcé lors de la COP21 dans lequel il a annoncé une prise en compte du risque climatique dans la régulation des établissements financiers via des *stress tests*.

La poussée de la contrainte réglementaire

La loi pour la transition énergétique votée à l'été 2015 comprend un article au numéro déjà célèbre, le 173, qui fait obligation à tout investisseur institutionnel français 1° de décrire qualitativement la façon dont il prend en compte

2 - Pour plus de détails sur ce sujet, voir l'étude de l'Université de Cambridge, *Unhedgeable risk*, et celle de The Economist et Aviva, *The cost of inaction*.

3 - Ces actifs sont souvent désignés par l'expression « *stranded assets* » ou « actifs bloqués ».



les enjeux climatiques dans sa politique d'investissement et 2° de quantifier sa contribution à la transition énergétique au regard des objectifs nationaux et internationaux. Cette loi va agir comme un catalyseur : dès 2016, tout assureur, toute caisse de retraite, devra se préoccuper du sujet ! Les précurseurs en France (Ag2R-La Mondiale, AXA, CDC, Erafp, FRR, etc.) devront être rejoints par l'ensemble du peloton !

L'influence de la « société civile »

Des activistes de nombreux pays militent de façon de plus en plus visible pour que les investisseurs réduisent fortement leurs financements, voire sortent totalement des entreprises les plus carbo-intensives, en escomptant que la raréfaction et le renchérissement de capitaux conduise à limiter l'exploitation de réserves fossiles incompatible avec le cantonnement du changement climatique. Leurs actions ont parfois le malheur de cibler des institutionnels parmi les plus vertueux mais trop visibles, mais elles contribuent à pousser au mouvement.

LE « COMMENT » : AGIR DANS LE DÉTAIL ET DANS LE GÉNÉRAL

Agir sur le micro : Investir dans des actifs favorables au climat

La première réponse des investisseurs est de chercher des actifs qui soient favorables à la transition climatique. S'ils existent et doivent être vivement encouragés, ils ne sont pas la seule solution du problème.

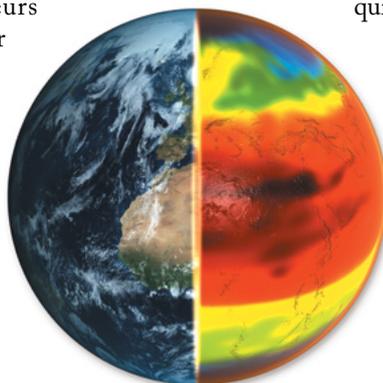
Les obligations « vertes »

Le marché des obligations « vertes »⁴ ou *green bonds* est en fort développement et la plupart des investisseurs déclarent souhaiter investir dans cette classe d'actifs. Mais, actuellement, la demande semble excéder l'offre. Et, même si des avancées notables ont été faites concernant la crédibilité des allégations environnementales de ces titres via la publication de standards volontaires tels que les *Green bonds principles*⁵, la suspicion de « *green washing* » n'a pas été totalement évacuée. Cela reste néanmoins des actifs prometteurs.

4 - Une obligation « verte » ou *green bond* est une obligation émise par une entreprise, une organisation internationale ou une collectivité locale pour financer un projet ou une activité à bénéfice environnemental, comme des projets d'énergie renouvelable.

5 - Lignes directrices publiées sous l'égide de l'ICMA (International Capital Market Association) pour s'assurer du caractère « vert » de l'obligation.

6 - Principles for Responsible Investments ou Principes pour l'Investissement Responsable : initiative dans le cadre des Nations-Unies regroupant des investisseurs et des gérants d'actifs qui adhèrent à 6 principes clés d'investissement responsable et qui s'engagent à effectuer un reporting annuel de leur action responsable.



Les fonds orientés transition écologique et énergétique

Une autre façon de financer la transition écologique est d'investir dans des actifs, ou des fonds, orientés vers des actifs « verts », comme des fermes solaires, des champs d'éoliennes ou des systèmes industriels réducteurs d'énergie. Là encore, l'abondance des annonces ne rencontre pas toujours la « matière première », qui reste souvent trop dépendante de politiques et de subventions publiques. Osons espérer qu'une offre pérenne et crédible continuera de se développer.

Les transformations de l'immobilier

La réglementation pousse les immeubles neufs à adopter des standards exigeants en terme de consommation énergétique et aucun investisseur n'achète aujourd'hui un actif neuf qui n'ait pas dûment reçu les labels indispensables. Plus exigeante, la transformation du parc existant va devenir une nécessité de plus en plus urgente, à combiner avec une réflexion urbanistique globale : est-il « climatiquement » rationnel d'acheter en lointaine banlieue un immeuble de bureau à énergie positive où tous les employés iront en voiture, plutôt qu'un immeuble en centre-ville moins performant mais où la majorité se rend en transports en commun ?

Agir sur le macro : Adapter la masse de ses actifs au changement climatique

Si indispensables qu'ils soient, les investissements « micro » évoqués ci-dessus ne représentent actuellement qu'une infime part du total des actifs des investisseurs institutionnels : même chez les plus en pointe, ils n'atteignent que quelques pourcents. L'enjeu majeur est de faire évoluer la « masse » des actifs non spécifiquement « verts » de façon cohérente avec une trajectoire d'émissions de gaz à effet de serre limitant à +2 °C la hausse moyenne du réchauffement.

La mesure de l'empreinte carbone : un premier pas nécessaire

En septembre 2014, dans le cadre des PRI⁶, une soixantaine d'acteurs particulièrement motivés

par le sujet ont lancé le *Montreal Pledge* dans lequel ils s'engageaient à mesurer et publier l'empreinte carbone de leurs portefeuilles pour la COP21.

La plupart des grandes entreprises cotées publient annuellement leurs émissions de gaz à effet de serre, recensées par le *Carbon Disclosure Project* (CDP). On distingue les émissions produites directement par l'entreprise (« *scope 1* »), celles liées à l'énergie consommée par l'entreprise pour produire (« *scope 2* ») et enfin les émissions indirectes, liées en amont à l'extraction des matières utilisées par l'entreprise et en aval à l'utilisation des produits de l'entreprises (« *scope 3* »). La recherche n'est pas encore totalement convergente sur les méthodologies à utiliser ; les données sont encore perfectibles — mais la mesure de l'empreinte carbone est un premier pas important.

Les investisseurs signataires du *Montreal Pledge* se sont concentrés sur la partie la plus « facile » : l'empreinte de leur portefeuille d'actions, et souvent de leur portefeuille d'actions gérées directement ou sous forme de mandats ou de fonds dédiés⁷. L'empreinte d'un portefeuille d'obligations d'entreprise peut être faite sur une méthodologie comparable. En revanche, celles d'un portefeuille d'obligations souveraines, d'immobilier ou de sociétés non cotées, sont bien plus difficiles à calculer, soit parce que les données manquent, soit parce que la méthodologie reste à stabiliser. Même pour les acteurs les plus avancés, il reste beaucoup de pain sur la planche :

- comment prendre en compte le *scope 3*, les mesures actuelles se limitant aux *scopes 1* et *2* ?
- comment agréger des portefeuilles taux et actions, parfois investis sur les mêmes entreprises, en évitant les doubles comptes ?
- comment obtenir des données cohérentes avec le reste des actifs sur des PME incapables de mettre en œuvre les moyens de mesure de grands groupes ?
- comment mieux prendre en compte « l'évitement », c'est-à-dire les émissions qui auraient dû avoir lieu mais qui ont été évitées par la production d'une entreprise ou la réalisation d'une infrastructure ?

Au-delà de toutes ses faiblesses, la mesure de l'empreinte carbone est souvent le moyen pour le gérant institutionnel de sensibiliser sa gou-

Encadré 1 : LES ENGAGEMENTS DES INVESTISSEURS CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Sur près de 1000 investisseurs internationaux suivis par Novethic,

- 132, représentant 9 445 Md€, se sont engagés à mesurer leur empreinte carbone.
- 34, représentant 3 324 Md€, ont décidé d'orienter tout ou partie de leurs actifs vers une économie bas-carbone
- 364, représentant 20 400 Md€, déclarent vouloir financer l'économie verte.
- 117, représentant 17 500 Md€, se sont positionnés en faveur des *green bonds*.
- 305 veulent se retirer progressivement des énergies fossiles.

Source : Novethic, *L'essentiel de l'ISR*, novembre-décembre 2015

vernance à l'enjeu climatique, à travers un chiffre limité, perfectible, incomplet, mais néanmoins synthétique et compréhensible.

Les spécialistes affirment à bon droit que la mesure en elle-même n'est pas porteuse de contribution à l'objectif 2 °C et qu'il faut aller au moins deux pas plus loin :

1. Il faut réduire cette empreinte carbone. Les stratégies sont diverses : certains gérants, en liaison avec des fournisseurs d'indices, proposent des fonds « *low carbon* », qui sélectionnent les entreprises les moins émettrices, en cherchant à limiter les biais sectoriels. D'autres préfèrent engager les entreprises dans lesquelles ils sont investis à réduire leurs émissions — d'autant que l'empreinte est limitée sur un petit nombre de secteurs⁸, quitte à désinvestir si elles font la sourde oreille.
2. Il faut développer des mesures sectorielles plus ciblées. C'est un terrain encore mal défriché mais prometteur : par secteur, on définit les indicateurs les plus pertinents pour l'orienter vers une trajectoire 2 °C et on optimise ou on engage sur ces indicateurs.

L'union fait la force, ou le poids décisif des engagements collectifs

Demander seul à une entreprise de devenir plus vertueuse n'a parfois qu'un impact limité. Aussi les investisseurs se groupent-ils pour développer

7 - En effet, l'empreinte carbone d'un fonds ouvert doit être fournie par la société de gestion du fonds, ce qui est une information souvent non disponible aujourd'hui.

8 - Les 5 secteurs des utilities, du pétrole et du gaz, des matières premières, de la construction et de la chimie constituent souvent plus de 80 % des émissions d'un portefeuille d'actions diversifié.

Encadré 2 : LES ENGAGEMENTS D'UN GRAND INVESTISSEUR INSTITUTIONNEL FRANÇAIS, LE GROUPE CAISSE DES DÉPÔTS

Le Groupe Caisse des Dépôts a publié à l'occasion de la COP21 une série d'engagements qui complètent ceux qu'elle avait déjà pris en mai 2015 :

- Le Groupe Caisse des Dépôts est signataire du *Montreal Pledge* et a publié l'empreinte carbone de ses portefeuilles d'actions gérés en direct, représentant une valeur boursière de 55 Md€.
- Le Groupe s'engage à réduire de -20 % son empreinte carbone par milliard d'euros investis sur la période 2014-2020. Pour ce faire, il mènera une politique d'engagement actionnarial renforcée sur les enjeux énergétiques et climatiques. Si la réduction volontaire des entreprises en portefeuille s'avère insuffisante à moyen terme, le Groupe procédera à des réallocations.
- Le Groupe s'engage plus généralement sur la décarbonation de ses autres portefeuilles. La Caisse des Dépôts et la CNP vont réduire de -38 % la consommation énergétique de leurs investissements immobiliers d'ici 2030.
- Disposant déjà de portefeuilles financiers faiblement exposés au charbon, le Groupe ne détient plus fin 2015 aucun titre en direct dont plus de 25 % du chiffre d'affaires est lié au charbon thermique. Plus encore, il s'engage à n'investir en direct dans aucune société dont l'activité liée au charbon dépasse 20 % du chiffre d'affaires.
- Le Groupe s'est engagé à mobiliser 15 Md€ pour financer la transition écologique et énergétique sur la période 2014-2017.
- Par ailleurs, la Caisse des Dépôts est membre de la *Portfolio Decarbonisation Coalition* et de l'*IIGCC*.

des coalitions d'engagement. Aux côtés d'organisations « généralistes » comme les PRI, d'autres se sont spécialisées sur les sujets de changement climatique, comme l'IIGCC : au nom de leurs adhérents, elles poussent les régulateurs et les entreprises à adopter les meilleures pratiques.

Les assemblées générales sont aussi un endroit où il est possible d'engager les entreprises. Des résolutions spécifiquement orientées sur la stratégie « climatique » de l'entreprise se développent et certaines ont obtenu un succès signalé, comme l'initiative lancée par Aiming for

A chez plusieurs pétroliers pour leur demander d'élaborer un plan stratégique compatible 2 °C.

L'exclusion, ou la mesure définitive

La mesure ultime, pour un investisseur institutionnel est de... désinvestir ! Ce mode d'action, plus répandu en Europe du Nord qu'en France, consiste à sortir de sociétés trop émettrices, ou trop exposées sur le charbon. Ce mouvement est poussé par des décisions politiques : par exemple, les fonds de pension publics de Californie devront avoir exclu le charbon au plus tard le 1^{er} juillet 2017. Là encore, les mesures prises ne sont pas toutes comparables : les seuils maximum de chiffre d'affaires lié au charbon peuvent varier de 50 % (pour les moins exigeants) à 10 %, voire 0 %.

L'exclusion n'est pas sans risque, car elle consiste avant tout à céder un titre à un acteur qui se sent *a priori* moins concerné par la problématique du climat, sans forcément que le coût de financement de l'entreprise soit immédiatement affecté... Elle peut cependant être un signal médiatique fort, entachant l'image des sociétés exclues.

CONCLUSION : DES CHIFFRES, DES ACTIONS ET DES MOTS

De nombreux grands investisseurs ont profité de la COP21 pour faire des annonces importantes : qui décide de réduire de x % son empreinte carbone, qui sort du charbon en vendant y milliards, qui choisit d'investir z centaines de millions dans des actifs verts... Comme toujours, ces annonces chiffrées doivent se traduire par des actions concrètes dans les portefeuilles des institutionnels. Néanmoins, ces annonces restent importantes : elles traduisent une prise de conscience, elles produisent un effet d'entraînement auprès des acteurs plus petits ou pas encore très impliqués, elles tracent la voie vers de l'innovation financière bien orientée.

Si la finance au sens large (dont les investisseurs institutionnels) est une partie prenante essentielle pour contribuer à orienter l'ensemble de l'économie vers une trajectoire énergétiquement soutenable, elle ne peut pas tout ! Des régulations mieux adaptées (nous pensons à des modifications bienvenues de Solvabilité II) et des avancées politiques (nous pensons à un prix du carbone réellement incitatif) sont les corollaires indispensables des stratégies d'investissement climato-sensibles. ■

Changement Climatique et Assurance

5

Arthur Charpentier (1999), Professeur UQAM & Université de Rennes 1
 Anne Eyraud-Loisel, Maître de Conférences ISFA
 Alexis Hannart (1999), Chercheur CNRS
 Julien Tomas, SCOR & ISFA

Impact du changement climatique

Munich Re (2014) a montré, au regard des données des 50 dernières années que la fréquence des catastrophes météorologiques et climatiques ne cesse d'augmenter dans le monde. Et les pertes assurées également, en grande partie à cause du développement de l'assurance. Selon Mills (2009), 16 % des pertes liées aux conditions météorologiques étaient assurées dans les années 1980, pour atteindre 37,6 % en moyenne au cours des dix dernières années. La croissance économique, l'augmentation des richesses, l'industrialisation de zones vulnérables et la concentration des populations expliquent une grande partie de l'augmentation, comme le note Botzen et al. (2010).

Les liens entre cette augmentation de la fréquence et de la gravité de ces catastrophes (allant des vagues de chaleur aux épisodes froids, des sécheresses aux pluies diluviennes, ou encore aux tempêtes et ouragans) et le changement climatique sont encore mal connus. Comme le note IPCC (2013), de faibles changements sur la distribution moyenne des températures peuvent avoir de gros impacts sur les quantiles élevés. Vecchi & Knutson (2011) propose par exemple une étude passionnante sur la prévision des phénomènes cycloniques tropicaux en Amérique du Nord. Mais comme le souligne Changnon *et al.* (2000), la hausse exponentielle des coûts est très largement expliquée par des facteurs sociaux. Et ces catastrophes posent de réels défis aux assureurs de par leur caractère largement imprévisible.

Au cours des 20 dernières années, le coût global des aléas naturels en France s'élève à 34 milliards d'euros, et ce pour les seuls assureurs. Selon un chiffre décrit dans FFSA (2009), la charge totale pour les 20 prochaines années pourrait être le double (en euros constants), la moitié de cette

Figure 1 : CATASTROPHES MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES DANS LE MONDE, MODIFIÉ DE MUNICH RE (2014).

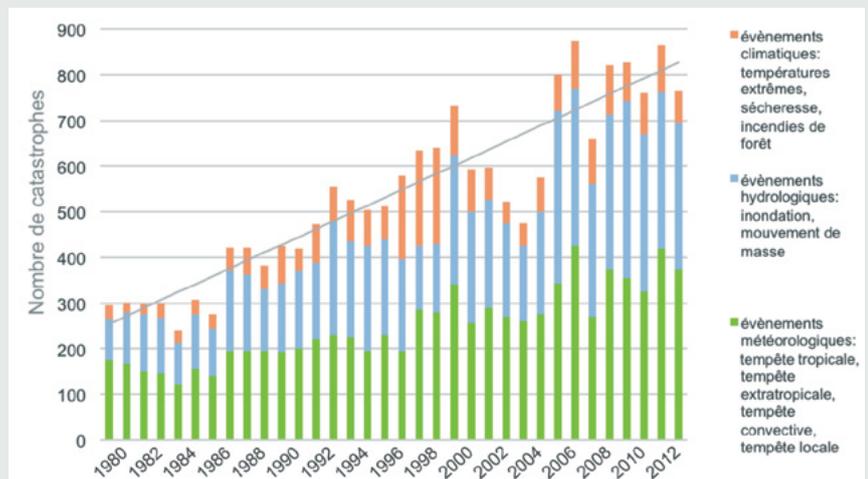


Figure 2 : MONTANTS DES SINISTRES CAUSÉS PAR LES CATASTROPHES MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES DANS LE MONDE, MODIFIÉ DE MUNICH RE (2014).

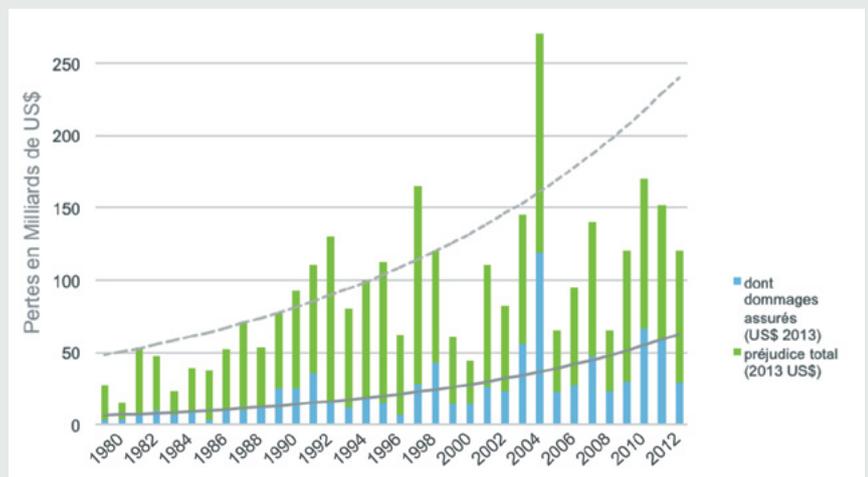


Figure 3 : COUVERTURE D'ASSURANCE DES CATASTROPHES NATURELLES EN EUROPE, MODIFIÉ DE MILLS (2009).

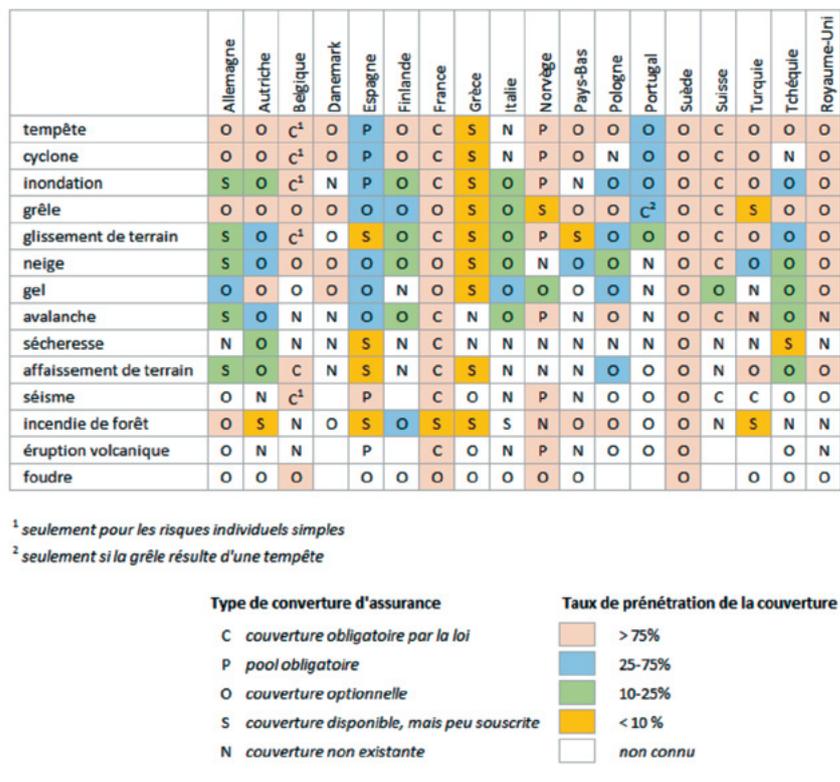
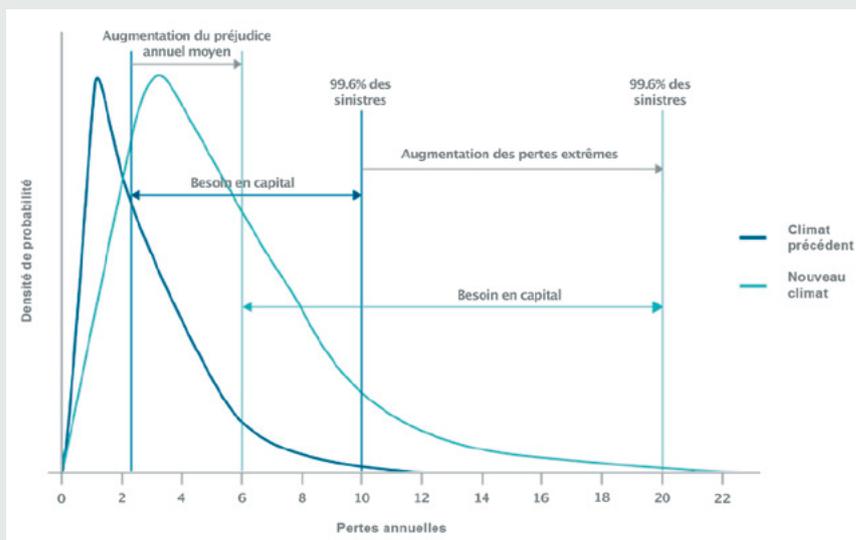


Figure 4 : IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE CAPITAL RÉGLEMENTAIRE, MODIFIÉ DE ABI (2005).



charge étant expliquée par des facteurs liés aux évolutions socio-économiques (augmentation de la somme assurée en grande partie, mais aussi migration vers des zones à risque), et la moitié étant expliquée par des facteurs liés au changement climatique.

Mais au-delà de ces catastrophes, le changement climatique impacte tous les secteurs de l'assurance. L'augmentation des précipitations en Europe (non seulement en moyenne, mais aussi avec une hausse des crues éclair) va affecter les infrastructures souterraines, ou situées à proximité des cours d'eau. Les propriétés situées sur les côtes sont menacées par l'élévation du niveau des mers. Les risques liés aux inondations constituent une catégorie de catastrophe très impactée par le changement climatique : selon la CCR, les plus fortes évolutions attendues des sinistres catastrophes des 30 prochaines années seront relatives à la submersion marine (+60 %) et aux inondations par débordement et ruissellement (+20 %). Un autre risque est celui lié aux sécheresses, qui endommage aussi les bâtiments par affaissement des sols. La canicule de l'été 2003 en France a causé une hausse des réclamations en assurance construction de l'ordre de 20 %. En assurance vie, la canicule de 2003, exceptionnelle par sa durée, a là aussi montré l'impact potentiel du changement climatique sur les personnes les plus vulnérables (enfants très jeunes, personnes âgées, et malades chroniques). L'assurance agricole est également impactée par les sécheresses et les inondations. Les sécheresses augmentent aussi le risque d'incendie, pouvant détruire forêts et récoltes. En assurance automobile, les conditions climatiques restent une explication à bon nombre de sinistres. Le nombre d'accidents augmente fortement lors des journées (très) chaudes. La grêle est l'événement climatique qui cause le plus de dommages directs en assurance automobile.

L'assurabilité des risques climatiques

Godard (1997), reprenant des idées développées par Ewald (1986) a montré que le développement de la société industrielle s'était traduit par une augmentation de la demande de protection. Cette protection peut être offerte par des États, mais aussi par des compagnies d'assurance, si le risque le permet. Plusieurs critères sont nécessaires pour que le risque soit « assurable ».

Légalement, un contrat d'assurance ne peut être valide que si l'occurrence des sinistres satisfait un caractère aléatoire. En France, l'article 1 de la loi

du 13 Juillet 1982 relative à l'indemnisation des biens assurés suite à une catastrophe naturelle mentionne que « *sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles, au sens de la présente loi, les dommages matériels directs ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel [...]* ». Est-il anormal d'avoir des inondations récurrentes dans des zones potentiellement inondables comme par exemple l'ancien lit d'une rivière ? D'un point de vue actuariel, la perte maximale ne doit pas être trop importante. Les tempêtes de 1999 (non couvertes par le mécanisme dit *Cat Nat*) ont ainsi causé des dommages supérieurs à la « *perte maximale possible* » calculée par le secteur de l'assurance. Ces risques doivent aussi être mutualisables. Pour que le mécanisme d'assurance fonctionne, comme le rappelle Ewald (1986), « *le risque est collectif [...] ce n'est en effet que sur l'étendue d'une population qu'un risque devient calculable. Le travail d'un assureur est précisément de constituer cette population par sélection et diversification des risques. L'assurance [...] passe par la socialisation des risques* ». Quand un même événement engendre 3 millions de demandes d'indemnisation (comme les tempêtes survenues en décembre 1999 en France), on peut difficilement parler de mutualisation des risques, « *the contribution of the many to the misfortune of the few* » (pour reprendre la devise du Lloyd's). Mais plus important, il faut qu'un marché de l'assurance existe, avec des assureurs prêts à offrir une couverture, et des assurés prêts à souscrire de tels contrats.

Les solutions d'assurance en Europe

Les assureurs se sont efforcés d'offrir une couverture dans la mesure du possible. Ces solutions font souvent intervenir les compagnies d'assurance. Il n'y a généralement pas d'intervention de l'Etat, et les couvertures pour ces risques sont facultatives. Dans ce cas, le taux de pénétration¹ dépend de la perception du risque par les citoyens. Dans d'autres pays, au contraire, les assureurs n'interviennent pas, et c'est l'Etat qui prend à sa charge les sinistres (à partir du budget ou d'un fonds spécifique alimenté par une taxe sur les contrats d'assurance). Dans le cas de la France, il existe un mécanisme mixte dit *Cat Nat*, basé sur un mélange d'assurance obligatoire et d'intervention publique. Enfin, la couverture doit être proposée par les assureurs, mais la souscription de tels contrats est facultative. La Figure 3 tente de résumer le patchwork européen.

Ce subtil équilibre entre assureurs privés et Etat évolue dans le temps. Car tous ont peur

des conséquences financières des catastrophes. L'Etat qui avait offert sa caution – par exemple en tant qu' « assureur en dernier ressort » – se voit contraint de faire figurer cet engagement dans son budget. Et les assureurs savent que le changement climatique va se traduire par des exigences en terme de capital, comme le montre la Figure 4.

L'articulation entre le marché de l'assurance et l'Etat peut se voir comme un effet de subvention du marché de l'assurance, pour couvrir les risques climatiques, comme le note Stern (2006).

Le rôle des assureurs

Le changement climatique engendre davantage d'incertitude pour les assureurs, et il n'est alors pas surprenant de les voir s'impliquer pour tenter de proposer des solutions. On peut ainsi souligner les actions collaboratives sur Climate Wise Group, qui tente d'encourager la prévention. L'exemple des inondations survenues en 2007 au Royaume Uni est intéressant à ce titre. Comme le note ABI (2007), l'évaluation et la gestion du risque d'inondation ont montré de nombreuses faiblesses. Mills (2009) rapporte que l'industrie de l'assurance britannique s'est alors engagée dans le financement de travaux de recherche sur les inondations en milieu urbain. Les assureurs britanniques (mais le même phénomène a été observé en France) ont alors cherché à être impliqués dans les processus d'aménagement du territoire, de planification d'utilisation des terres, et la conception et la mise en œuvre des codes de construction.

Plusieurs travaux soulignent que les gains engendrés par les mesures de précaution sont souvent colossaux par rapport à leur coût. En 2004, la Banque Mondiale avait ainsi calculé que pour toutes les catastrophes naturelles survenues dans les années 1990, 40 milliards d'€ investis dans des mesures de prévention auraient permis de réduire le coût total de 280 milliards d'€. On retrouve le même ordre de grandeur lorsque ABI (2007) déclare que chaque livre sterling dépensée dans des mesures de prévention permettrait d'économiser 6 livres sterling en coûts de réparation, lors d'inondations. Un groupe de travail sur l'économie de l'adaptation, impulsé en particulier par Swiss Re et McKinsey, a vu le jour ces dernières années avec pour but de systématiser ce type d'analyse en vue d'optimiser les choix d'investissement d'adaptation (ECA 2010). Par exemple, une des multiples études de cas issue de ces travaux, portant sur la côte

¹ - Pourcentage du nombre d'assurés réel rapporté au nombre d'assurés potentiel

du Golfe du Mexique aux Etats-Unis, montre qu'investir 50 milliards de \$ dans les vingt prochaines années, principalement dans le remblayage des plages et les modifications du code de construction, permettrait une réduction de 135 milliards de \$ dans le coût des catastrophes futures.

Enfin, on peut saluer l'apparition dans les dernières années du concept de « pertes et dommages » dans les négociations internationales ayant lieu dans le cadre de la convention cadre de l'ONU sur le changement climatique. Ce concept a abouti à la création lors de la COP19 de 2013, du « mécanisme international de Varsovie pour les pertes et dommages » (UNFCCC 2013) repris lors de la COP21 de 2015, dont le fonctionnement reste encore largement à préciser mais vise à incorporer plusieurs aspects: (i) réduction et transfert des risques liés aux catastrophes climatiques, (ii) adaptation au change-

ment climatique, (iii) considérations politiques telles que le dédommagement des pays les plus vulnérables par les pays développés, principaux responsables du problème (Surminski and Lopez 2014). Le rôle des assureurs dans ce dispositif international devra être précisé mais il est clair que son existence fournit d'emblée un cadre adapté permettant aux assureurs d'aborder l'ensemble des questions présentées ci-dessus en lien avec les multiples secteurs concernés (par exemple par le biais d'entités telles que *Munich climate insurance initiative*). Parmi les multiples points restant à préciser, il sera nécessaire de pouvoir statuer sur la nature anthropogénique ou non des catastrophes climatiques couvertes par le dispositif, afin de déterminer en conséquence le bien-fondé et le montant des indemnités. Pour cette raison, cette question de l'attribution causale des événements climatiques fait actuellement l'objet de nombreuses recherches en sciences du climat (James et al. 2014). ■

Bibliographie

ABI (2005). *Financial risks of climate change. Technical report*, Association of British Insurers.

ABI (2007). *Summer floods 2007 : Learning the lessons. Technical report*, Association of British Insurers.

Botzen, W. J. W., van den Bergh, J. C. J. M., and Bouwer, L. M. (2010). *Climate change and increased risk for the insurance sector: a global perspective and an assessment for the Netherlands. Natural Hazards*, **52**(3), 577–598.

Ewald, F. (1986). *L'Etat providence*. Grasset

FFSA (2009). Synthèse de l'étude relative à l'impact du changement climatique et de l'aménagement du territoire sur la survenance d'événements naturels en France. FFSA Technical report.

IPCC (2013). *Climate Change 2013 : The Physical Science Basis*.

Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Mills (2009). *From Risk to Opportunity: Insurer Responses to Climate Change* http://www.climate-insurance.org/upload/pdf/Mills2008_risk-to-opportunity.pdf

Munich Re (2014). *Loss events worldwide 1980 - 2013., Geo risks research*. Munich Reinsurance Group. <http://www.munichre.com/en/reinsurance/business/non-life/natcatservice/index.html>.

Stern, N. (2006). *Stern review : the economics of climate change*. Cambridge University Press.

Vecchi, G. A. & Knutson, T. R. (2011). *Estimating annual numbers of Atlantic hurricanes missing from the hurdat database (1878–1965) using ship track density. Journal of Climate*, **24**(6), 1736–1746.

MCII. (2012). *Munich climate insurance initiative*. <http://www.climate-insurance.org/>

UNFCCC. (2013). *Decision 2/CP.19 Warsaw international mechanism for loss and damage associated with climate change impacts. Retrieved February 10, 2014, from* <http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a01.pdf>

Surminski S., A. Lopez (2014): *Concept of loss and damage of climate change – a new challenge for climate decision-making? A climate science perspective. Climate and Development*

James R., Otto F., Parker H., Boyd E., Cornforth R., Mitchell D., Allen M. (2014) *Characterizing loss and damage from climate change. Nat Clim Change* 4:938–939

Le premier hackathon organisé par l'ENSAE et Microsoft sur les données de la Croix-Rouge

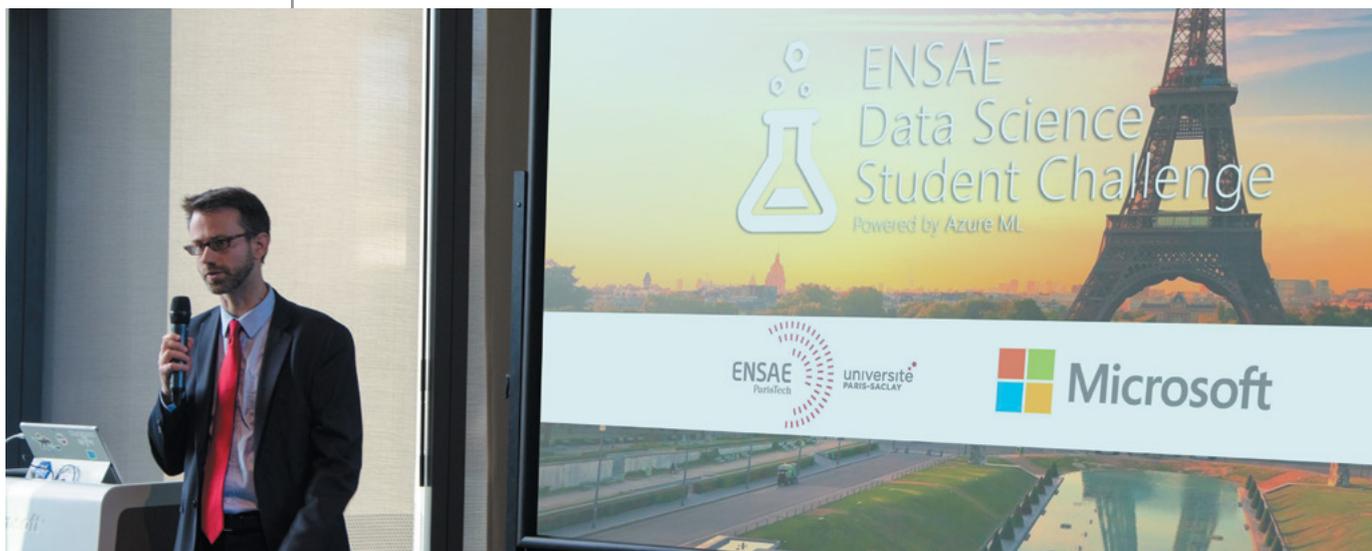
Xavier Dupré (1999), ingénieur senior Microsoft et enseignant vacataire à l'ENSAE



Variations - *Xavier, tu as récemment organisé un hackathon avec la Croix-Rouge, Microsoft et l'ENSAE. Peux-tu nous en rappeler le principe et le but ?*

Xavier Dupré - Le hackathon a réuni 66 élèves de l'ENSAE chez Microsoft sur des problématiques de la Croix-Rouge. Les étudiants ont réfléchi pendant près de trente heures presque ininterrompues sur deux sujets s'appuyant sur les données de cette organisation humanitaire. Les entités organisatrices ont contribué à faire de cet événement un succès et toutes trois y ont trouvé un intérêt commun sans pour autant partager les mêmes motivations.

- Microsoft a financé l'intégralité de l'événement. Il s'agit pour cette société de promouvoir les technologies qu'elle propose, en communiquant sur l'événement et en offrant gratuitement la technologie à des étudiants susceptibles de l'utiliser une fois diplômés.
- L'ENSAE a récemment créé une voie data science. Même s'il est inusuel de parler de compétition dans l'enseignement, c'est pourtant le cas en ce qui concerne l'enseignement supérieur. Chaque formation, chaque école doit constamment maintenir sa réputation afin d'attirer les meilleurs étudiants et pro-



© Microsoft, Johann Odou



© Microsoft, Johann Odou

fesseurs. Cet événement est une façon de promouvoir la qualité des enseignements proposés par l'Ecole et de montrer qu'une formation n'est pas seulement une accumulation de cours mais plutôt un parcours initiatique. On apprend, on applique, on se confronte à des problématiques concrètes.

- La Croix-Rouge dispose de données. Je ne connais pas précisément la raison qui a motivé leur collecte mais ce n'était pas dans le but d'anticiper. C'est précisément ce qui a été demandé aux participants du hackathon : prédire les besoins de la Croix-Rouge dans un futur proche et dans les zones où elle n'est pas présente. Les données sont souvent sous-exploitées et il n'est pas toujours évident de modifier des processus existant dans une organisation. S'il n'est plus besoin de convaincre que les données sont utiles, leur contribution est loin d'être immédiate. Le data scientist qui les exploite doit être aussi pédagogue car cela prend du temps d'extirper une information exploitable. On s'en rend facilement compte lorsque le hackathon s'achève enfin.
- Quant aux étudiants, - car il était important de gagner leur intérêt afin que l'événement soit un succès -, il s'agissait pour eux de découvrir une façon inhabituelle d'apprendre, immergés pendant 24 heures dans un nouveau domaine, aidés par des experts de Microsoft, de l'ENSAE et de la Croix-Rouge.

V. - Les équipes de la Croix-Rouge ont-elles bénéficié du travail des étudiants, est-ce directement exploitable par celles-ci ?

X.D. - J'aimerais pouvoir dire simplement oui, mais la réponse n'est pas aussi simple. En 24 heures, on va vite, on prend des raccourcis, on fait parfois des erreurs que l'on corrige au dernier moment, ce comportement d'exploration et de création est aux antipodes d'une méthodologie reproductible quotidiennement. Les élèves de l'ENSAE ont construit des solutions en partant des données, en imaginant ce qu'ils pensaient être faisable. La Croix-Rouge a bâti une expérience de terrain, une intuition de ce qui marche et de ce qui ne marche pas. Je n'imaginai pas que le hackathon produise un résultat directement exploitable. Je souhaitais simplement que le travail des élèves corrobore l'expertise terrain de la Croix-Rouge afin de construire une relation de confiance, comme lorsque deux experts aux approches différentes se rejoignent dans les conclusions. L'étape suivante consiste à associer ces deux approches, une expertise métier et une expertise données qui avancent ensemble, dépassant les limites de chacune d'elles. Je pense que le premier objectif a été atteint. Le travail produit par les participants a suscité l'intérêt de la Croix-Rouge. Une suite est prévue. J'ai revu la Croix-Rouge à ce sujet début janvier.

V. - *Qu'est-ce que le hackathon apporte aux élèves ? Est-ce un nouvel outil pédagogique efficace ?*

X.D. - J'adore ce genre de questions ! Elle est dans l'air du temps qui exige de toute action un retour immédiat. Je pourrais répondre et dire «oui, c'est le cas». La vérité est qu'un événement isolé ne sera jamais qu'un souvenir, je crois d'ailleurs qu'il a été plutôt bon.

Qu'avez-vous reçu à Noël ? Est-ce que cela vous a fait plaisir ? Est-ce que vous pensez que cela changera votre vie ? Si on divise l'argent investi par Microsoft par le nombre d'élèves participants, alors c'est un beau cadeau de Noël ! J'ai organisé cet hackathon parce que j'étais convaincu que c'est un outil pédagogique efficace, qu'il correspond à ce que je souhaite véhiculer comme message et qu'il offre une récréation créative aux étudiants, en quelque sorte, une façon d'expérimenter sans contrainte, d'appliquer les enseignements reçus, et de découvrir. C'est peut-être utopique de dire cela, mais c'est un voyage : la Croix-Rouge, des

technologies nouvelles. C'est un voyage. Est-ce efficace ? Je vous recommande la lecture de «Chagrin d'école» de Daniel Pennac. Ma notion de l'efficacité est de donner envie aux étudiants, donner suffisamment d'envie pour travailler pendant quarante ans ! Nous aurons des métiers de plus en plus créatifs, il faut lire Daniel Cohen¹ à ce sujet. La production sera automatisée. Dans ce contexte, l'envie de créer me paraît importante. J'espère que ce type d'événements contribuera à susciter cette envie. Encore une fois, c'est mon interprétation de la notion d'efficacité et, après coup, je suis persuadé que ce type d'événements apporte sa pierre à cet édifice.

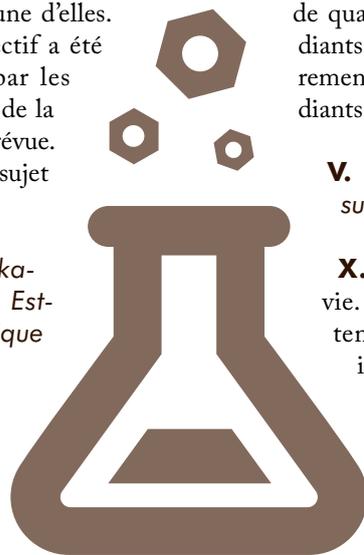
J'en profite pour souligner la contribution des élèves. Dans le souci de leur proposer une nuit blanche qui leur plaise, ils ont été libres de définir les règles de la compétition. Il a en résulté la constitution d'équipes mêlant des étudiants de première, de troisième, voire des doctorants de quatrième année. Je sais que les étudiants de première année ont particulièrement apprécié d'être au contact d'étudiants plus aguerris.

V. - *Envisages-tu de donner une suite à cette initiative ?*

X.D. - Oui, parce que j'en ai envie. Je vais essayer. Dans un premier temps, j'ai rédigé une synthèse des idées proposées par les participants afin que certains puissent continuer à développer leurs idées au sein de projets pédagogiques et en partenariat avec la Croix-Rouge. Par projet pédagogique, j'entends projet réalisé pendant la scolarité des étudiants. Ce projet pourrait déboucher sur un stage.

Si le mot suite est compris dans le sens d'un autre événement de ce type, il est encore trop tôt pour le dire. Tout le monde s'accorde pour dire que ce fut une réussite, mais cela tient aussi au fait que cela fut une expérience unique. Il faudra donner au prochain cette couleur particulière et l'impression qu'il a été conçu spécifiquement pour ceux auxquels il s'adressera. Le fait d'organiser le hackathon uniquement avec les étudiants de l'ENSAE a certainement beaucoup aidé dans ce sens. ■

Propos recueillis par Arthur Renaud



1 - «Le monde est clos et le désir infini» de Daniel Cohen - Albin Michel, août 2015.

Mobilités

Magda TOMASINI (1998)



Magda Tomasini est nommée directrice de l'Institut national d'études démographiques (INED).

Magda Tomasini, 46 ans, était depuis 2011 sous-directrice de l'Observation de la solidarité à la direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees), après avoir été cheffe de la division revenu et patrimoine des ménages de l'Insee à partir de 2008. Magda Tomasini est diplômée de l'ENSAE (1998).

Philippe MARIE-JEANNE (1989)



AXA annonce la nomination de Philippe Marie-Jeanne en qualité de chief data officer (CDO) du Groupe AXA, en plus de son

rôle actuel de responsable du Data innovation lab.

Avant de prendre cette direction en janvier 2014, Philippe Marie-Jeanne était depuis 2011 en charge de l'activité dommages pour les particuliers chez AXA Global P&C.

Philippe Marie-Jeanne est diplômé de l'École Polytechnique, de l'ENSAE (1989) et actuaire IAF.

José BARDAJI (2005)



José Bardaji est nommé directeur des études économiques, des statistiques et des systèmes d'information de la FFSA.

José Bardaji, 40 ans, diplômé de l'ENSAE (2005) et titulaire d'un DEA d'économie industrielle, microéconomie et économétrie de l'Université Paris I, a débuté sa carrière en tant que chargé d'études au département des politiques d'emploi de la Dares (ministère du Travail).

Depuis 2013, José Bardaji était chef de la division des études macroéconomiques au sein du département des études économiques de l'Insee.

Vincent DAMAS (2003)



Vincent Damas, au sein du groupe CNP Assurances depuis 2007, est nommé directeur des relations avec les investisseurs,

analystes et agences de notation de CNP Assurances.

Vincent Damas, 37 ans, est diplômé de l'École Polytechnique, de l'ENSAE (2003) et actuaire certifié de l'Institut des actuaires.

Après un début de carrière à l'Inspection générale des finances en 2003, il rejoint l'année suivante l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR) en qualité de commissaire contrôleur des assurances.

Jean Philippe VALLEE (1997)



Jean Philippe Vallée est nommé directeur clients et opérations et entre au comité exécutif de RCI Banque.

Jean Philippe Vallée, 43 ans, est diplômé de l'ENSAE (1997). Il entre chez RCI Banque en 1998, après une expérience à la Société Générale. Depuis 2013, il était directeur client et risque de crédit pour le groupe RCI Banque.

Franck LE VALLOIS (1999)



Franck Le Vallois est nommé membre du comité exécutif d'Allianz France en charge de l'unité distribution.

Franck Le Vallois, 42 ans, est diplômé de l'École Polytechnique, de l'ENSAE (1999) et de l'Institut des actuaires. Après avoir intégré en 1997 le corps de contrôle des assurances, il est nommé commissaire contrôleur des assurances en 1999 et commence sa carrière à l'Inspection générale des finances.

Depuis 2010, il est directeur de l'indemnisation service client d'Allianz France.

Michel CREMIEUX (1974)



Michel Crémieux est nommé directeur du développement de Volitalia, producteur d'électricité à base d'énergies renouvelables.

Michel Crémieux est diplômé de l'Ecole Polytechnique, de l'ENSAE (1974) et est également titulaire d'un DEA de l'Université Paris-Dauphine. Il a notamment fondé et dirigé, dans les années 1990, deux entreprises de maîtrise de l'énergie avant d'intégrer, en 1999, le groupe EDF. Depuis 2008, Michel Crémieux était président d'Enel France, filiale française du principal producteur italien d'électricité.

Fabienne ROSENWALD (1990)



Fabienne Rosenwald, inspectrice générale de l'Insee où elle était en charge de la direction des statistiques des entreprises, a été nommée à la tête de la Depp (direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance) au ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Diplômée de l'ENS et de l'ENSAE (1990), docteure en sciences économiques et agrégée de mathématiques, Fabienne Rosenwald a commencé sa carrière en tant que chercheuse à l'Insee et à la Banque de France avant d'occuper plusieurs postes au ministère de l'Éducation nationale entre 2001 et 2008.

Sarah MARNIESSE (1994)



Sarah Marniesse est nommée directrice du département de la mobilisation des savoirs pour le développement de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement). Elle est diplômée de l'ENSAE (1994), docteure en économie du développement et diplômée de l'école de santé publique de Nancy.

Après un postdoctorat à l'université du Michigan, elle a intégré l'AFD en 1999. Sarah Marniesse travaillait au sein du cabinet de la secrétaire d'État chargée du Développement et de la Francophonie depuis avril 2014, en tant que conseillère développement.

Bruno LESCOEUR (1978)



Bruno Lescoeur rejoint le siège d'EDF en qualité de conseiller du Président.

Bruno Lescoeur, 62 ans, est diplômé de l'Ecole Polytechnique, de Sciences Po et de l'ENSAE (1978). Il intègre EDF dès 1978 au sein du service des études économiques générales et devient directeur financier adjoint d'EDF en 1993. Il occupait précédemment les fonctions d'administrateur délégué d'Edison, directeur gaz du groupe et responsable de l'Italie et de l'Europe du sud.

Charlotte DENNERY (1990)



Charlotte Dennery, 50 ans, est nommée administratrice directrice générale de BNP Paribas Leasing solutions. Diplômée de l'Ecole Polytechnique et de l'ENSAE (1990), elle commence sa carrière à l'Insee puis au ministère de l'Économie, des Finances et du Budget.

Depuis 2009, elle était directrice générale de FundQuest, la filiale de multi-gestion de BNP Paribas.

Nathalie MIGNON-LEBOUCHER (1991)



Nathalie Leboucher, 49 ans, rejoint le comité exécutif du groupe RATP en tant que directrice stratégie, innovation et développement.

Nathalie Leboucher était, depuis 2011, senior vice-président chez Orange, en charge du programme stratégique Smart Cities, puis responsable d'une agence s'adressant aux clients Entreprises de départements en Ile-de-France.

Nathalie Leboucher est diplômée de l'Ecole Polytechnique, d'HEC et de l'ENSAE (1991).

Elle a commencé sa carrière dans le conseil chez Eurosept Associés en 1990.

Dans les rayons



La folie des banques centrales

Patrick ARTUS (1975)
et Marie-Paule VIRARD
Fayard

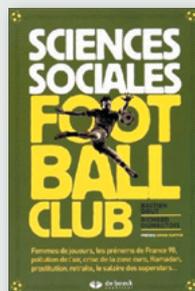
Et si la monnaie était une chose trop sérieuse pour être confiée à nos banquiers centraux ?

Mario Draghi (zone euro), Janet Yellen (États-Unis) et quelques autres, encore inconnus hier, sont devenus les nouveaux maîtres du monde et jouissent désormais d'un pouvoir fou.

En 2008, ils ont voulu éviter un désastre encore plus grave que celui de 1929 en injectant des milliers de milliards de dollars ou d'euros dans l'économie. Aujourd'hui, on compte sur eux pour faire repartir la croissance, combattre la déflation, résoudre les problèmes d'endettement des États ou empêcher l'éclatement de l'euro.

Mais nos banquiers centraux ont échoué à faire redémarrer la machine. Pis encore, en nous inondant de liquidités, ils jouent un jeu dangereux. Par leur inconséquence, ils nous ont installés dans l'ère de la crise financière permanente, où chaque secousse sera suivie de répliques encore plus courtes et dévastatrices.

Les auteurs décortiquent l'engrenage infernal dans lequel les banques centrales nous entraînent et expliquent à quoi pourrait ressembler une « bonne » politique monétaire, créatrice de prospérité, de richesses et d'emplois.



Sciences sociales football club

Bastien DRUT (2008)
et Richard DUHAUTOIS
De Boeck Université

La banlieue parisienne prend le pouvoir dans le football français ! La diversité culturelle influe-t-elle sur le jeu d'une équipe ? La beauté physique est un avantage, même pour les footballeurs. Les footballeurs à la retraite sont tous heureux : vraiment ? Pourquoi le football a peur des femmes. Y a-t-il vraiment une explosion de la prostitution lors des coupes du monde ? Le meilleur sélectionneur de l'équipe de France est... Jacques Santini ! Les Français sont les Européens qui aiment le moins le foot. Le Ramadan nuit-il aux performances des joueurs ? Les attaquants connaissent leur pic à 25 ans (sauf Zlatan) ? Le football fait-il baisser la criminalité ?



Brillante

Stéphanie DUPAYS
(2002)
Mercure de France

Claire est une trentenaire comblée. Diplômée d'une grande école, elle occupe un beau poste dans un groupe agroalimentaire où elle construit sa carrière avec talent. Avec Antonin, cadre dans la finance, elle forme un couple qui est l'image du bonheur parfait. Trop peut-être.

Soudain, Claire vacille. Au bureau, sa supérieure hiérarchique lui tourne ostensiblement le dos, de nouvelles recrues empiètent sur ses dossiers, elle se sent peu à peu évincée. Après une phase de déni, Claire doit se rendre à l'évidence : c'est la disgrâce.

Elle qui a tout donné à son entreprise s'effondre. Vaut-elle réussir à exister sans "briller" ? Que vont devenir ses liens amicaux et amoureux fondés sur un même idéal de réussite ?

Satire sociale grinçante, Brillante traite de la place qu'occupe le travail dans nos vies, de la violence au travail – et notamment de celle faite aux femmes, et de ses répercussions intimes.



L'impôt sur le capital au XXIe siècle

Michel DIDIER (1965)
et Jean-François OUVRARD (2002)
Economica

La surtaxation actuelle du capital en France s'oppose à l'investissement et à la croissance, sans rendre pour autant la fiscalité plus juste. Taux d'imposition prohibitifs, multiplication des niches fiscales, le logiciel de la fiscalité du capital doit être réformé.

Les auteurs proposent de remplacer l'ensemble des prélèvements sur le capital (impôt sur le revenu, contribution sociale et impôt sur le patrimoine) par un seul prélèvement forfaitaire de 30 % sur les revenus du capital, de supprimer toutes les exonérations inutiles, de détaxer plus largement la petite épargne et d'encourager les donations aux jeunes. Une telle refonte de l'imposition du capital constituerait un levier puissant de relance de l'investissement et de baisse du chômage.

Conférence Mercredi 6 avril 2016

de 9h00 à 17h00 - Paris

Vos données au coeur de la datascience : usages et perspectives

Données détaillées de l'Insee, données fiscales, données du ministère de la justice, de l'éducation... et données de santé :
Comment la sécurisation accrue de l'accès à ces données, toujours plus riches, plus précises, plus qualitatives, élargit le domaine des possibles de la datascience, de la recherche, de l'innovation et de l'évaluation...

INSCRIPTION (nombre de place limité) : <http://casd.eu/event2016>

CONTACT : event2016@casd.eu

Variances
se transforme
et se déploie.
Variances
devient :

VARIANCES .eu

LE WEBZINE DES ENSAE ALUMNI



Variances.eu : un nouveau lieu pour les réflexions théoriques, les débats d'idées, la veille informative, les applications métiers... sur tous les grands sujets sociétaux analysés sous l'angle économique, financier, sociologique, comportemental.

Mise en ligne : septembre 2016

ENSAE
Alumni