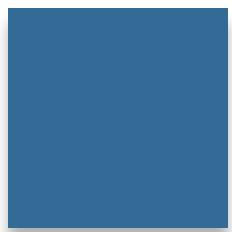


## FOCUS / **BIG DATA**

La matière première du Data Scientist



# VARIANCES

LA REVUE DES ANCIENS DE L'ENSAE

DOSSIER /

## QUEL AVENIR POUR L'UNION EUROPÉENNE ?





## Vous êtes actuaire : la Banque de France recrute ses cadres de direction

**Vous souhaitez intégrer une institution au cœur de l'actualité économique et financière et du fonctionnement de l'Europe, qui vous garantit des perspectives d'évolution et assure le développement permanent des compétences de ses collaborateurs.**

Situés dans le centre de Paris, nous offrons une large gamme de postes couvrant tous nos domaines d'activité : économistes, experts en techniques financières ou en méthodes quantitatives, contrôleurs bancaire et d'assurance, spécialistes des marchés financiers, statisticiens, analystes d'entreprises, chefs de projet informatique...

**Comme actuaire, l'Autorité de contrôle prudentiel adossée à la Banque de France vous offre notamment de devenir un acteur de la supervision financière.** Vous participerez à la supervision des établissements de crédit, des entreprises d'assurances, des mutuelles et vous veillerez au respect des règles visant à assurer la protection de la clientèle.

Nous vous proposons d'intégrer des équipes professionnelles et motivées qui partagent leurs savoir-faire et leurs valeurs. Vous pourrez participer à des réunions de haut niveau avec la Place et à l'international. Nous encourageons les mobilités, en particulier à l'étranger : Banque centrale européenne et institutions communautaires, Fonds monétaire international, Banque des règlements internationaux, ambassades... Nous faisons du développement des compétences une priorité. Nous portons une attention particulière à l'équilibre vie professionnelle / vie privée.



Suivez-nous  
sur Twitter

Pour nous rejoindre, découvrez toutes les offres de recrutement sur le site  
[www.recrutement-banquedefrance.fr](http://www.recrutement-banquedefrance.fr)



# Ouverture



**A**vec la célébration du 50<sup>ème</sup> anniversaire du Traité de l'Elysée et l'entrée de la crise de la dette dans une phase d'accalmie, le moment est propice à la prise de recul pour redessiner les contours institutionnels de l'Europe. Variances contribue à ce débat en consacrant son dossier à l'avenir de l'Union Européenne. Sous des signatures de prestigieux Alumni, de Benoît Cœuré, membre du Directoire de la BCE, à Philippe Herzog, ancien député européen, nous vous proposons différentes analyses de la crise, mais aussi une vision prospective du projet communautaire.

Les plaidoyers de plusieurs auteurs pour une véritable Europe politique, assise sur une citoyenneté européenne encore en devenir, ne peuvent laisser insensibles les ENSAE, élèves ou Anciens, qui doivent de plus en plus s'ouvrir aux autres cultures et envisager leur carrière dans une perspective internationale. Le parcours de Martine Durand, notre tête d'affiche, est emblématique de cette ouverture nécessaire pour faire carrière dans une grande institution internationale, l'OCDE en l'occurrence. Il illustre également la variété des palettes de compétences offertes par la formation ENSAE, des statistiques à la politique économique et à l'analyse des politiques sociales. La microéconomie n'est pas oubliée dans ce numéro, qui ouvre une Tribune à Juliette Stehlé, lauréate du Prix du meilleur Groupe de Travail pour son analyse des négociations de gré à gré sur le marché de Rungis. Un travail de modélisation qui s'est logiquement appuyé sur une étude de terrain. Le portrait de Jérôme Philippe nous montre par ailleurs comment une compétence en droit de la concurrence peut conduire à devenir brillant avocat dans un des grands cabinets internationaux.

Mais l'ouverture, c'est aussi la capacité à comprendre les évolutions technologiques du moment pour les transformer en innovations et en opportunités d'affaires. Notre focus est ainsi consacré au phénomène des « Big Data », qui voit les capacités de stockage et de manipulation d'une quantité considérable de données conduire à l'essor d'un nouveau métier, celui de Data Scientist. Par leurs compétences statistiques, informatiques, mais aussi d'analyse, les ENSAE sont particulièrement bien placés pour profiter des perspectives offertes par ces développements et exercer avec talent ce nouveau métier.

Contribution à l'élaboration d'un projet européen auquel chaque citoyen doit se sentir partie prenante ; ouverture au monde par une culture internationale acquise tant pendant sa formation qu'au cours de sa carrière professionnelle ; intérêt pour les nouvelles technologies et les nouveaux métiers qu'elles génèrent, autant de passionnantes défis qui s'offrent aux Alumni en ce début d'année 2013.

Avec les meilleurs vœux de la Rédaction !

**Eric Tazé-Bernard (1978)**  
Rédacteur en chef

ISSN 1266-4499-Variances (Malakoff)

Numéro 46 - Février 2013

Directrice de publication :  
Catherine Grandcoing (1978)

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

Comité de rédaction :  
Nicolas Braun (2003),  
Pierre-Marie Debureille (1999),  
Julien Guitard (2005)  
Christophe Lagarde,  
Emmanuel Léonard (2007)  
Jean-Paul Tchang (1978)

Conception et réalisation :  
Sébastien Marsac

Publicité :  
  
 FFE  
15 rue des Sablons  
75116 Paris  
Tel : 01.53.36.20.40

Contact :  
Patrick Richard, 01 43 57 95 22

Votre avis nous intéresse :  
[variances@ensae.org](mailto: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

Prochain numéro :  
Mai 2013

Prochain dossier :  
Les infrastructures et  
leur financement

Prochain Focus :  
La gestion d'actifs

## Dossier



**Benoît Cœuré (1992)**  
Membre du Directoire de la Banque centrale européenne



**Olivier Garnier (1983)**  
Chef-économiste Groupe Société Générale



**Niklas Hoyer (2006)**  
Journaliste économique à l'hebdomadaire allemand WirtschaftsWoche



**Bruno Vincent (2006)**  
Inspecteur à l'Inspection générale des affaires sociales



# Variances n°46

## Février 2013

## Focus



**Pierre Ecochard (2005)**  
Economistes et administrateurs au Parlement européen



**Samuel de Lemos**  
Economistes et administrateurs au Parlement européen



**Philippe Herzog (1964)**  
Président fondateur de Confrontations Europe et Conseiller spécial du Commissaire européen Michel Barnier



**Emmanuel Bellity (2007)**  
HeyCrowd



**Emmanuel Léonard (2007)**  
Quilvest Private Equity



**Timothée Carayol (2006)**  
QuBit



**Arnaud Laroche (1994)**  
Président de Bluestone



**Bertrand Fisch (1998)**  
Practice Manager chez Bluestone



**Matthieu Durut (2008)**  
Data Scientist chez Lokad



**Xavier Dupré (1999)**  
Senior Developer Lead chez Microsoft (BING)



**Julien Simon**  
VP Engineering chez Criteo



**Nicolas Grislain (2006)**  
Cofondateur de Cinequant et AlephD



**Vincent Lepage**  
Cofondateur de Cinequant et AlephD



**Juliette Stehlé (2012)**  
Lauréate du prix du meilleur GT de la promotion Claire Waysand

## L'école

## L'ENSAE ParisTech prend ses marques sur le campus de Paris-Saclay p.7

## L'association

## Remise des diplômes de la promotion « Claire Waysand » p.9

## Tête d'affiche

## Martine Durand (1983) p.11

## Dossier

## QUEL AVENIR POUR L'UNION EUROPÉENNE ? p.19

- 1 - Entretien avec Benoît Cœuré (1992) p.20
- 2 - Zone euro : Mutualiser par la détention transfrontalière du capital p.23
- 3 - L'Allemagne : Principale coupable de la crise de l'euro ? Une perspective franco-allemande p.28
- 4 - Crise de la zone euro : it's the democracy, stupid ! p.34
- 5 - Vers une refondation du projet et de l'espace communautaires p.39

## Focus

BIG DATA, la matière première du Data Scientist p.45  
Glossaire p.46

- 1 - L'écosystème du « déuge de données » p.48
- 2 - Big Data : ne vous trompez pas de révolution p.56
- 3 - Big Data, de la Business Intelligence à la recherche opérationnelle en SaaS p.61
- 4 - Comment les moteurs de recherche monétisent leur audience p.65
- 5 - Un versant de la publicité sur Internet avec Criteo p.68
- 6 - À la découverte du Big Data p.73

## Tribune

## Le temps dans les négociations de gré à gré sur le marché de Rungis p.77

## Les Alumni

**Jérôme Philippe (1993)** p.80  
Coup de projecteur p.84  
Dans les rayons p.86  
Distinctions p.87  
Mobilités p.88  
Calendrier p.90



## Que 2013 soit pour toi douce et lumineuse !

### Plus que jamais....

L'année 2013 commence dans un assourdissant vacarme de crises économiques, de ruptures sociales, de conflits... La tentation est grande de ne plus voir que menaces et déceptions.

Et pourtant, chacun(e) d'entre nous porte en soi ses espoirs et l'envie d'avancer et de réussir. Ne pas écouter les Cassandre, croire en la face éclairée de l'Humanité, construire jour après jour, avec obstination et optimisme son propre chemin, - sa légende personnelle dirait Paulo Coehlo -, pour mieux apporter à tous.

Pour cela, et **plus que jamais**, la solidarité est importante, essentielle. Solidarité des Alumni qui partagent les valeurs de notre communauté, des valeurs d'ouverture, d'exigence et de partage.

**Plus que jamais** la solidarité qui nous unit aide celles et ceux d'entre nous qui traversent une mauvaise passe, qui veulent rebondir professionnellement, qui sont interpellés par le monde en crise. Des rencontres, des échanges, des liens nous permettent de «crossfertiliser» nos talents et de décupler les possibilités qui s'offrent à nous.

**Plus que jamais** l'Association crée des occasions fécondes d'échanges intergénérationnels (les rencontres des e-pays, les happy hour métiers, les after work...), organise des événements pour faire connaître l'excellence de notre formation (les petits déjeuners finances, la remise des diplômes...), développe des communications pour relayer les actions et les prises de paroles de nos Alumni (le site ensae.org, Variances, la newsletter...), lance et anime des clubs thématiques sur les centres d'intérêt de nos Anciens (le club des Administrateurs, le club Business Angels et Entrepreneurs, ENSAE au féminin...).

**Plus que jamais**, rejoins-nous pour prendre et pour donner au sein de notre réseau d'Alumni.

**Plus que jamais**, soutiens les actions de ton Association en lui apportant ta cotisation, sans laquelle les meilleures intentions restent vaines.

**Plus que jamais** l'Association ENSAE Alumni se nourrit de la créativité et de la participation de toutes et de tous.

**Catherine Grandcoing (1978)**  
Présidente d'ENSAE Alumni.

## L'ENSAE ParisTech prend ses marques sur le campus de Paris-Saclay

Pierre Bertiaux, Secrétaire général de l'ENSAE ParisTech



L'agence niçoise « CAB Architectes » (Calori - Azimi - Botineau) vient de remporter le concours lancé en novembre 2011 par l'ENSAE ParisTech pour construire la future école à Palaiseau. Le projet de l'agence CAB a été choisi par un jury associant notamment maître d'ouvrage, maîtres d'œuvre, collectivités et aménageur du plateau de Saclay, parmi cinq projets de grande qualité (Phileas+Search, Babin-Renaud, Sauerbruch-Hutton+Van de Wyngaert et l'Agence Coulon) retenus après une première pré-sélection.

Ce bâtiment de 10 000 mètres carrés a vocation à accueillir non seulement l'école, mais également le centre de recherche (CREST), le centre de formation continue (CEPE), le centre d'accès sécurisé distant aux données (CASD) et le département d'économie de l'Ecole polytechnique.

Il se situera sur le plateau de Saclay, au sein du quartier de l'Ecole polytechnique, non loin du coteau, près du chemin qui mène à la station Lozère du RER B.

Le projet d'édifice se démarque par sa simplicité et sa compacité. Il a été pensé comme une figure hybride, souple et potentiellement évolutive, offrant une configuration propice aux échanges, à la convivialité mais aussi à la concentration et au travail. Sa structure fine en acier Corten, matériau dont l'aspect et la couleur veulent rappeler les bois environnants, portera des plateaux de façade à façade, offrant, pour l'avenir, de grandes capacités de modularité.

Tout en affirmant fortement son identité, le nouvel édifice a été conçu pour se fondre dans son environnement naturel et urbain. Autour d'un

patio, prolongement vers le centre du quartier des espaces boisés de la vallée de Chevreuse, il a vocation à assurer la transition entre cette zone naturelle et la densité urbaine d'un cœur de ville. Ce projet se veut donc tout à la fois ouvert et fermé, pour concilier sa logique interne et sa valeur urbaine et paysagère : il prend ainsi la forme d'un cloître offrant les conditions propices au travail et la perméabilité nécessaire aux échanges. Son jardin intérieur, ouvert aux flux piétons entre la future gare de métro automatique et la gare RER de Lozère, veut résoudre cette difficile équation entre un édifice tout à la fois concentré sur lui-même et ouvert sur l'extérieur.

L'école disposera ainsi de 4 étages, avec des espaces de représentation ouverts aux fréquentations externes (hall et amphithéâtres en rez-de-chaussée et R+1), des espaces d'études en R+2, et enfin, les espaces d'administration et de recherche en R+3 et R+4. Les futurs étudiants et enseignants-chercheurs pourront profiter de deux amphithéâtres ou faire une pause à la cafétéria donnant sur le patio végétalisé. Le bâtiment, qui devrait répondre aux meilleures normes de performance énergétique, s'ouvrira, grâce à son rez-de-chaussée double hauteur et à son porche, sur l'espace public majeur du quartier. ■

Par ailleurs, le logement, les activités sportives, la restauration voire certains espaces d'enseignement seront intégrés dans un programme d'équipements collectifs qui participeront des fonctions urbaines du quartier. Ce quartier qui ambitionne de « faire ville » puisqu'il devrait également accueillir des logements familiaux et une infrastructure commerciale. Seront ainsi mêlés des nouveaux établissements d'enseignement supérieur (Ecole polytechnique, IOGS, ENSTA ParisTech qui y a fait sa rentrée en septembre dernier ; puis Agro ParisTech, INRA, Telecom ParisTech,), de grandes entreprises (Danone, Thalès, Horiba, le centre de R&D d'EDF...), des logements, des services et des équipements mutualisés.

La construction de ce nouveau bâtiment est aussi le reflet de la stratégie pédagogique et scientifique de l'ENSAE ParisTech et du CREST : il s'agit là de construire le pivot du campus de Paris-Saclay en économie, statistique et sciences sociales. En choisissant de s'implanter sur le plateau de Saclay, l'ENSAE prend en effet position dans le champ de l'enseignement supérieur et s'investit aux côtés de ses partenaires en tant que membre fondateur de la future Université Paris-Saclay. ■



Variances 46 - Février 2013

# Remise des diplômes de la promotion « Claire Waysand »

Christophe Lagarde, Délégué général d'ENSAE Alumni

Le 9 octobre 2012, au centre de conférences Pierre Mendès-France du Ministère de l'Economie et des Finances, s'est déroulée la remise des diplômes de la promotion « Claire Waysand ». Cette soirée, organisée par notre association ENSAE Alumni, avec le soutien d'EDF, rassemblait, autour des nouveaux diplômés, leur famille et leurs professeurs, heureux, en ce jour particulier, de s'associer à leur réussite.

Dans son discours introductif, Catherine Grandcoing, Présidente de l'Association, a félicité chaleureusement ces nouveaux Alumni. Dès ses premiers mots, elle a souhaité placer cette soirée sous le signe de la richesse des talents de chacun. Catherine a rappelé que, si les étudiants fêtés ce soir-là étaient prêts à devenir de brillants économistes, financiers,

statisticiens, industriels, managers... ils étaient aussi des sportifs, des musiciens, des citoyens soucieux de donner un sens civique à leur vie, et des hommes et des femmes désireux de réussir leur vie familiale. A la veille de leur entrée dans la vie professionnelle, Catherine a souhaité souligner la richesse de



Raymond Leban



Catherine Grandcoing



Variances 46 - Février 2013

cette pluralité par ces mots : «c'est en tricotant simultanément plusieurs des facettes de votre personnalité que vous équilibrerez votre vie et qu'ainsi vous lui donnerez son sens profond. Ce sens sera le catalyseur de votre réussite, réussite au sens large, réussite de votre vie dans sa globalité».

Pour témoigner de cette ambition plurielle, se sont succédées à la tribune des personnalités qui avaient accepté avec enthousiasme de se pencher sur le berceau de cette promotion de jeunes professionnels en devenir.

Tout d'abord, Claire Waysand (1993), directrice adjointe du Trésor, touchée et très honorée d'avoir été choisie par les étudiants de la promotion 2012, pour être leur marraine.

Mais aussi Raymond Leban (1972), directeur de la Direction économie, tarifs et prix d'EDF, société co-organisatrice de la soirée aux côtés de notre Association. Raymond a rappelé que parmi les nombreux secteurs d'activité qui savent utiliser les talents de nos diplômé(e)s, l'industrie en est un qui offre de passionnantes carrières.



Le Prix du **Meilleur Groupe de Travail (GT)** toutes catégories a été attribué à un mémoire d'économie réalisé par **Juliette Stehlé** pour son travail sur :

*L'étude des marchés de gré à gré<sup>1</sup>*

Ce prix est doté d'une récompense de 1000 euros offerte par l'Association ENSAE Alumni.

Ont également été distingués :

**Meilleur GT Finance :**  
**Imane Adoua, Stanislas de Bazeilair, Michel Stofer et Andrés Yany Anich :**

*Short-term Hedging, long-term Vertical Integration ? An Analysis of Corporate Risk Management*

**Meilleur GT Actuariat :**

**Xavier Servel et Sylvie Tran :**

*Application de la théorie des valeurs extrêmes dans le cadre de l'implantation d'un modèle interne*

**Meilleur GT Statistique :**

**James Ridgway :**

*Bayesian inference in the probit model*

<sup>1</sup> - lire page 77 la tribune rédigée par Juliette Stehlé



Guillaume Cornut

Enfin, Guillaume Cornut (1994), par son brillant parcours de financier et de pianiste-concertiste, a incarné cette multiplicité fertile des talents en accompagnant au piano le déroulement de cette soirée, placée sous le dynamisme de la musique de Georges Gershwin.

Julien Pouget, directeur de l'Ecole a salué l'envol de cette nouvelle promotion, dispensant généreusement félicitations et vœux de réussite aux jeunes Alumni.

Précédant le traditionnel discours des élèves (Gwennaëlle Mabon et Rémy Prom, très en verve et en regards distanciés sur la vie à l'école), Nicolas Braun, secrétaire général d'ENSAE Alumni, a décerné le prix du meilleur GT à Juliette Stehlé pour son travail sur « l'étude des marchés de gré à gré » et remis un chèque de 1000 euros à la lauréate.

La remise des diplômes fut assurée par Catherine, Claire, Raymond et Guillaume qui ont, tour à tour, félicité chaque jeune Alumni. Puis, après les traditionnelles photos de groupe, les étudiant(e)s de la promotion «Claire Waysand», leur famille, les représentants d'EDF, de l'ENSAE ParisTech et de l'Association ENSAE Alumni, se sont retrouvés autour d'un buffet pour partager vœux de réussite, projets d'avenir, promesses de rester connectés et coupes de champagne ! ■



# Martine Durand (1983)

Chef Statisticien et Directrice des Statistiques de l'OCDE

Martine Durand (1983) est entrée à l'OCDE à la sortie de l'ENSAE, elle y est aujourd'hui chef statisticien et Directrice des statistiques. Un brillant parcours d'économiste, guidé par son goût pour l'analyse macroéconomique - sa formation d'origine - , une large ouverture internationale, et la réflexion sur les politiques économiques et sociales à mettre en place dans les différents pays afin d'améliorer la vie des citoyens et de promouvoir la mondialisation au bénéfice de tous.

l'ENSAE et y entrai sur titres. Je dois ajouter que j'avais présenté deux dossiers, l'un à Centrale et l'autre à l'ENSAE. Admise dans les deux écoles, j'ai mis en balance la physique pour l'une et l'économie pour l'autre et n'ai pas hésité très longtemps.

**V** - C'est à l'ENSAE que tu découvres l'économie...

**MD** - J'ai été initiée à l'économie par des professeurs formidables (Edmond Malinvaud évidemment, mais aussi Guy Laroque, Jacques Mairesse, Patrick Artus et Henri Ergas) qui m'ont immédiatement fait aimer cette discipline dans laquelle je trouvais matière à utiliser mes compétences mathématiques, à explorer leurs applications opérationnelles dans la construction de modèles mais aussi à m'ouvrir sur les phénomènes économiques mondiaux. Je choisis naturellement l'option «modèles macroéconomiques

et politiques économiques» en 3<sup>ème</sup> année et réalisai avec deux camarades mon mémoire de fin d'école sur «un modèle macroéconomique de la France de l'entre-deux-guerres».

**V - A la sortie de l'école, tu choisis d'entrer à l'OCDE. Pourquoi ce choix ?**

**MD -** Deux de mes professeurs, Patrick Artus et Henri Ergas travaillaient pour l'OCDE et m'ont proposé de rejoindre l'Organisation en tant que consultante économiste. J'ai ainsi intégré le bureau France du Département des Affaires économiques pour quelques mois. Le travail et son environnement m'ont beaucoup plu et j'ai souhaité travailler à l'OCDE de façon plus permanente, ce que j'ai fait en réussissant les différentes étapes du parcours de recrutement. À l'époque, la voie était assez difficile pour une jeune économiste française car la culture de l'OCDE était très anglo-saxonne.

## « La principale mission de l'OCDE est de promouvoir les politiques qui améliorent le bien-être économique et social partout dans le monde. »

Au cours des dix premières années que je passe à l'OCDE, j'ai la possibilité de travailler sur des sujets très variés, tels que la compétitivité internationale - je contribue activement à la création du système d'indicateurs de compétitivité de l'OCDE - , l'analyse des échanges et des investissements internationaux ou celle de l'emploi et des salaires dans les différents pays de l'OCDE. Je travaille également pendant plusieurs années sur les prévisions macroéconomiques que l'OCDE publie deux fois par an et dirige l'équipe qui s'assure de leur cohérence internationale. Je participe aussi aux études économiques du Royaume-Uni, de l'Australie, du

Canada et de la Nouvelle Zélande. Je trouve là matière à ouvrir mon champ d'exploration et de compréhension des problèmes économiques internationaux, passant de sujets transversaux à des analyses plus fines de la situation économique de pays en particulier. Durant cette période, je collabore aussi avec le FMI et la Banque des règlements internationaux sur des rapports destinés aux discussions du G8.

**V - Au cours de cette période, en parallèle de cette activité professionnelle intense, tu mets au monde trois enfants et tu réussis ta work life balance !**

**MD -** Effectivement, Thibaud, Quentin et Marion naissent au milieu des analyses économiques et des indicateurs de compétitivité ! Beaucoup d'organisation et un fort intérêt intellectuel pour mon travail à l'OCDE m'ont permis de réussir cette équation compliquée. Mais je n'ai jamais imaginé que ce fût une équation insoluble ni qu'une des solutions fût de sacrifier ma vie professionnelle. Aujourd'hui, nos trois enfants sont en train de prendre leur envol après des études de commerce et de droit pour les deux aînés et une formation universitaire de lettres classiques pour la troisième. J'espère qu'eux-mêmes sauront trouver leur *work life balance* comme l'ont fait leurs parents.

**V - Peux-tu, en quelques lignes, nous rappeler l'origine, la raison d'être, le rôle, les missions et les grandes lignes du fonctionnement de l'OCDE ?**

**MD -** L'OCDE a fêté ses 50 ans en 2011. Son histoire remonte à l'après-guerre. L'OCDE a été créée en 1961 à la suite du Plan Marshall financé par les États-Unis afin de reconstruire un continent dévasté par la guerre. A l'époque, l'OCDE ne regroupait que certains pays européens, les Etats-Unis et le Canada. D'autres pays ont suivi, à commencer par le Japon en 1964. Aujourd'hui, l'OCDE compte 34 pays membres, parmi les plus développés. Au cours des années récentes, l'OCDE a également établi des partenariats renforcés avec la Chine, le Brésil, l'Inde, l'Indonésie et l'Afrique du Sud et des négociations sont en cours pour l'adhésion de la Russie. L'OCDE travaille également régulièrement avec plus de 70 pays non-membres dans le cadre de programmes spécifiques.

La principale mission de l'OCDE est de promouvoir les politiques qui améliorent le bien-être économique et social partout dans le



DES POLITIQUES MEILLEURES  
POUR UNE VIE MEILLEURE

### Comment travaille l'OCDE ?

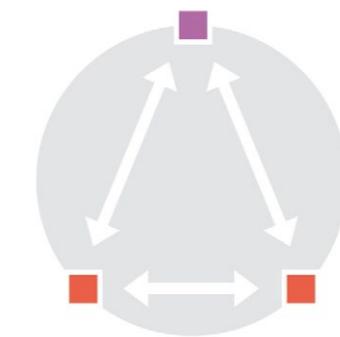


**Examens par les pairs :** Les examens mutuels des gouvernements, la surveillance multilatérale et la pression exercée par les pairs sont la clé de l'efficacité de l'OCDE. On peut citer comme exemple de travaux menés dans le cadre de l'examen par les pairs ceux du Comité des Examens de la situation économique dans chaque pays ou ceux du Groupe de travail sur la corruption, qui suit la mise en œuvre par les pays signataires de la Convention de l'OCDE sur la lutte contre la corruption d'agents publics étrangers dans les transactions commerciales internationales.

**Accords, normes et recommandations :** Des négociations ont lieu au sein de l'OCDE, et les pays membres s'accordent alors sur les règles du jeu à appliquer en matière de coopération internationale. Ces discussions peuvent aussi aboutir à des accords formels, comme ceux sur la lutte contre la corruption, les crédits à l'exportation ou les mouvements de capitaux, mais aussi à la formulation de normes et de modèles – notamment en matière de fiscalité internationale – ou de recommandations, de lignes directrices et de principes directeurs concernant le gouvernement d'entreprise et l'environnement.

### Qui fait quoi à l'OCDE ?

**CONSEIL**  
Supervision et direction stratégique  
Représentants des pays membres et de la Commission européenne ; présidé par le Secrétaire général ; décisions prises par consensus



**COMITÉS**  
Discussion et mise en œuvre  
Représentants des pays membres et des non-membres invités travaillant de concert avec le Secrétariat sur les dossiers spécifiques

**SECRÉTARIAT**  
Analyse et propositions  
Secrétaire général, Secrétaires généraux adjoints, Directeurs

**Le Conseil :** Le Conseil est l'organe décisionnel de l'Organisation. Chaque pays membre et la Commission européenne y sont représentés par un Ambassadeur. Le Conseil se réunit régulièrement et adopte des décisions par consensus. Une fois par an, le Conseil de l'OCDE se réunit au niveau des ministres pour discuter des grands problèmes du moment et fixer les priorités pour les travaux de l'Organisation.

**Les Comités :** Des représentants des 34 pays membres se réunissent au sein des comités spécialisés pour débattre et examiner les progrès réalisés dans des domaines précis de l'action publique, tels que l'économie, les échanges, la science, l'emploi, l'éducation ou les marchés financiers. L'OCDE compte environ 250 comités, groupes de travail et groupes d'experts. Quelque 40 000 hauts fonctionnaires des administrations nationales participent chaque année aux réunions des comités de l'OCDE.

**Le Secrétariat :** Il est dirigé par M. Angel Gurría, Secrétaire général de l'OCDE, assisté de quatre Secrétaires généraux adjoints. Le Secrétariat est organisé en une quinzaine de Directions qui recouvrent les grands domaines de l'action publique (économie, emploi et affaires sociales, éducation, statistiques, industrie, fiscalité, agriculture, environnement, développement, gouvernance publique, santé, etc.) Le Secrétariat est établi à Paris et compte quelque 2 500 agents.



monde. L'OCDE offre aux gouvernements un forum où ils peuvent conjuguer leurs efforts, partager leurs expériences et chercher des solutions à des problèmes communs. En nous appuyant sur des analyses solides et sur l'expérience des pays, nous recommandons des politiques dont le but est d'améliorer la vie des citoyens. Pour ce faire, nous consultons régulièrement les organisations de la société civile. Pour tous ses travaux, l'OCDE collecte et développe des statistiques et indicateurs qui sont ensuite exploités à des fins d'analyse, de prévisions et de *benchmarking*.

Une part importante de nos travaux, quelquefois moins connue, consiste également à établir des normes internationales dans un grand nombre de domaines, comme celui des entreprises multinationales, des paradis fiscaux, de la lutte contre la corruption, de la gouvernance d'entreprise, ou encore de la sécurité des produits chimiques. Les pays, membres de l'OCDE et au-delà, qui adhèrent à ces normes ou principes directeurs internationaux (appelés parfois *soft law*) s'engagent ensuite à les transcrire dans leur législation nationale. Cette *soft law* contribue à la régulation de la mondialisation.

L'OCDE est dirigée par un Secrétaire général et est composée d'une quinzaine de Directions qui fournissent le travail de base pour les discussions dans les domaines de l'économie, l'emploi et les affaires sociales, l'environnement, l'éducation, les statistiques, la fiscalité, la santé, etc. L'Organisation emploie environ 2500 personnes, toutes basées à Paris. L'organe de décision est le Conseil.

Il regroupe des Ambassadeurs de chaque pays membre, émet des recommandations sur la base des travaux effectués par les Directions et prend ses décisions par consensus [voir schéma].

**V - Y a-t-il beaucoup de diplômé(e)s de l'ENSAE à l'OCDE comme pourraient le laisser penser la raison d'être et le fonctionnement de cette organisation ?**

**MD -** Contrairement à ce que l'on pourrait imaginer, peu d'Alumni ENSAE travaillent à l'OCDE, et, plus généralement, on compte peu de français parmi les économistes. Cela s'explique par deux raisons principales. L'une tient à la maîtrise parfaite de l'anglais que nombre d'étudiants français, même brillamment diplômés, ne possèdent pas toujours suffisamment pour évoluer dans une organisation, qui bien que basée à Paris et comptant deux langues officielles (l'anglais et le français), est essentiellement anglophone. La deuxième s'explique par le fait que la concurrence est très rude. Chaque poste d'économiste junior à pourvoir suscite en moyenne plus de 500 candidatures venues du monde entier et les profils des candidats sont souvent impressionnantes : PhDs des meilleures universités européennes et nord-américaines, expériences réussies à l'international, capacité à bien rédiger, compétences et culture économiques à la fois quantitatives et qualitatives centrées sur les questions de politique. Bref, pour répondre aux exigences des métiers exercés à l'OCDE, nos étudiants et ceux d'autres écoles d'ingénieurs doivent être bien armés pour réussir dans la compétition internationale de très

haut niveau que génère chaque recrutement à l'OCDE.

**V - Revenons à ton parcours au sein de la Direction des Affaires économiques. Celle-ci est dirigée par le Chef économiste qui est aussi le Directeur dont tu es nommée conseillère en 1994 (ce qui, dans d'autres instances, se traduirait par une fonction de directrice de cabinet).**

**MD -** En effet, après une dizaine d'années au cours desquelles j'ai acquis une certaine expérience des problèmes et des politiques économiques internationales, je prends les fonctions de conseillère du Chef économiste qui, à l'époque, était Ignazio Visco, l'actuel Gouverneur de la Banque d'Italie. L'essentiel de mes tâches consiste alors à fournir des analyses et des conseils plus stratégiques sur les grands enjeux économiques et la façon dont le Département doit les aborder. Ce fut l'une des périodes les plus enrichissantes de ma carrière : après avoir été responsable de travaux essentiellement analytiques, j'ai basculé dans des fonctions beaucoup plus politiques et stratégiques. J'ai en effet contribué directement aux choix des thèmes de travail. J'ai aussi participé à des réunions internationales de très haut niveau, préparant le terrain mais aussi réagissant quelquefois au pied levé quand la situation l'exigeait, notamment dans le cadre de rédaction de communiqués ou de textes qui engageaient l'Organisation.

**V - Tu passes cinq années comme conseillère du Chef économiste puis tu es nommée, en 1999, Directrice adjointe du cabinet du Secrétaire général de l'Organisation**

**MD -** En tant que Conseillère du Chef économiste, j'avais des contacts quasi-quotidiens avec le cabinet du Secrétaire général pour fournir matière et apporter des commentaires à ses discours et aux réunions auxquelles il participait, mais surtout pour assurer une ligne de communication indispensable avec le Chef économiste. C'est donc assez naturellement qu'à ce stade de ma carrière, le Secrétaire général m'a demandé d'assumer les fonctions de Directrice adjointe de son cabinet. A l'époque, le Secrétaire général était un canadien anglophone, Donald Johnston. Avant d'arriver à la tête de l'OCDE, il avait été président du parti libéral canadien et élu au parlement à Ottawa. Sa nomination avait constitué un grand changement car, auparavant, les Secrétaire généraux étaient tous des hauts fonctionnaires. Avec l'arrivée de Donald

Johnston, l'Organisation a joué un rôle beaucoup plus important sur la scène économique et politique internationale. Réputée auparavant pour être essentiellement un *think tank*, elle devient désormais une sorte de Secrétariat du G8, puis du G20. Le Secrétaire général actuel, Angel Gurría, a encore accentué cette évolution. Ancien ministre des finances et des affaires étrangères du Mexique, il a développé les relations que l'Organisation entretient avec les plus hauts représentants des Etats membres et a fait évoluer l'OCDE vers une organisation fournissant des réponses mieux adaptées à la situation de chaque pays ainsi qu'aux questions globales, telles que le changement climatique ou les paradis fiscaux. J'ai particulièrement apprécié d'être



## « La volonté de créer de nouveaux indicateurs de mesure capables de faire évoluer la réflexion économique et sociale. »

**V - En 2002, tu rejoins une Direction, celle de l'emploi et des affaires sociales, dont tu deviens Directrice adjointe.**

**MD -** De façon encore une fois très naturelle, je quitte les fonctions « hélicoptère » de cabinet, dans lesquelles il ne faut jamais rester très longtemps, pour rejoindre la Direction de l'emploi et des affaires sociales. Il était très important pour moi de revenir aux politiques de terrain et j'étais particulièrement intéressée par l'articulation entre politiques économiques et politiques sociales et les résultats concrets pour la vie quotidienne des citoyens, leur santé, leur emploi, leur retraite. Durant cette période, j'ai dirigé les travaux de l'OCDE sur l'emploi des jeunes et l'emploi des séniors et ceux sur la réforme des retraites. Nous avons lancé, pour la

au cœur de ces évolutions. Il va sans dire que j'ai aussi beaucoup appris en travaillant tous les jours auprès du Secrétaire général. Après avoir évolué dans une seule Direction de l'Organisation, je devais désormais gérer des dossiers concernant l'ensemble des questions traitées dans les autres Directions. Je ne suis bien entendu pas devenue une spécialiste de toutes ces questions mais mon *background* d'économiste m'a beaucoup aidée à comprendre et à être efficace. J'ai aussi acquis, à cette époque, une connaissance approfondie du fonctionnement de l'Organisation, ayant à traiter avec les Directeurs, les Ambassadeurs, les Comités, voire les syndicats.

première fois, des études par pays sur ces sujets. Ces études ont eu un impact très important dans certains de ces pays où les préconisations que nous avions faites ont été mises en œuvre avec des résultats probants ou ont suscité des prises de conscience et des débats animés. Cela a été le cas en Suisse, en Corée et au Mexique, par exemple, pour les réformes des systèmes de santé directement inspirées des analyses de l'OCDE. Cela a également été le cas en Finlande et aux Pays-Bas pour l'emploi des séniors ou encore en France où notre rapport sur l'emploi des jeunes offrait un diagnostic qui, je le crois, est toujours d'actualité, et qui a suscité de nombreux débats et influencé des décisions au sein des ministères concernés. Reflétant la pertinence des travaux de l'OCDE, j'ai été nommée au Conseil d'orientation des retraites où j'ai pu apporter un éclairage international à la réforme des retraites en France, notamment en présentant des comparaisons avec la situation et les mesures prises dans les autres pays<sup>1</sup>. Durant cette période, j'ai aussi supervisé les études pionnières *Babies and Bosses* sur la conciliation travail-vie de famille et sur l'intégration des immigrés et de leurs enfants.

**V - En 2010, tu deviens Chef Statisticien et Directrice des statistiques de l'OCDE.**

**MD -** La Direction des statistiques est l'une des 15 Directions principales que compte l'OCDE. Lorsque ce poste est devenu vacant, je me suis dit qu'il y avait là pour moi une occasion unique de diriger une Direction clé et transversale par excellence qui fournit les fondements des analyses effectuées dans l'Organisation. La Direction des statistiques joue aussi un rôle primordial pour l'image de l'OCDE qui est réputée être une source fiable de données comparatives de qualité pour les médias, le grand public, les chercheurs et les gouvernements. Plus d'un visiteur du site Internet de l'OCDE sur deux vient y chercher des statistiques. Ma Direction rassemble une centaine de personnes réparties selon deux grands types d'activité :

- Les activités fondamentales de collecte de l'information dans les différents pays, d'harmonisation de ces données et de création d'indicateurs pour permettre les analyses et les comparaisons internationales dans tous les domaines de l'action publique.
- Un travail plus conceptuel et de réflexion sur des sujets pour lesquels se pose la question de « comment les mesurer » tant au niveau national qu'international. Nous jouons un

rôle clé, par exemple, dans la coordination et le développement de standards internationaux dans les domaines habituels de la comptabilité nationale ou des prix mais aussi dans des domaines émergents, beaucoup moins traditionnels.

**V - Ce deuxième versant de l'activité de la Direction des statistiques répond à la volonté de créer des nouvelles mesures capables de faire évoluer la réflexion économique et sociale. Peux-tu nous décrire quelques-uns des projets en cours ?**

**MD -** Régulièrement, les Comités, le Conseil, les gouvernements, le Secrétaire général demandent à l'OCDE de traiter de nouveaux sujets qui reflètent les préoccupations des citoyens. Ces demandes, bien que tout à fait pertinentes, sont quelquefois formulées de façon vague. La plupart du temps, cela nécessite d'élaborer un cadre conceptuel plus rigoureux qui puisse conduire à des définitions et des mesures plus précises. Par exemple, récemment, l'OCDE a reçu le mandat ministériel de travailler sur la croissance verte. C'est ma Direction qui a été chargée d'élaborer pour la politique une définition opérationnelle de la notion de croissance verte et de fournir des indicateurs pour la mesurer. Cela n'a pas été chose facile, mais je suis ravie de voir qu'aujourd'hui de plus en plus de pays se sont engagés à publier régulièrement des rapports qui fournissent les indicateurs de croissance verte que nous avons développés et qui permettent de mieux informer les autorités et les citoyens sur les évolutions croisées de l'économie et de l'environnement.

(voir <http://www.oecd.org/fr/croissanceverte/indicateursurlacroissanceverte.htm>)

Ma Direction est également à la pointe de la réflexion internationale sur la mesure du bien-être et du progrès des sociétés. A l'occasion du 50<sup>ème</sup> anniversaire de l'OCDE en 2011, nous avons publié un rapport intitulé *How's Life ?* qui rassemble et analyse des indicateurs sur les conditions matérielles et la qualité de la vie (moyenne et inégalités) dans 40 pays. Ces indicateurs, présentés de façon interactive sur le site *Your Better Life Index* (<http://www.oecdbetterlifeindex.org/fr/>), seront mis à jour régulièrement et permettront de voir les progrès effectués « au-delà du PIB » dans des domaines qui comptent pour les gens, dans leur vie de tous les jours (santé, sécurité, environnement, logement, etc.). Nous répondons ainsi à une demande qui s'est exprimée très fortement pendant la crise. Nous avons

organisé une grande conférence internationale en Inde en octobre dernier pour débattre des meilleures mesures du bien-être dans tous les pays du monde et comment de telles mesures peuvent conduire à de meilleures politiques publiques prenant en compte simultanément un ensemble plus large d'objectifs que les seuls objectifs économiques (voir <http://www.oecd.org/statistics/howslifeasuringwell-being.htm> et <http://www.oecd.org/site/worldforumindia/>).

Laissez-moi vous donner un dernier exemple. L'année dernière, l'OCDE et l'OMC ont lancé une initiative pour mieux appréhender le phénomène des chaînes de valeurs globales qui se caractérise par une fragmentation de la production de biens et services dans le monde avec des conséquences sur la localisation des emplois et des profits. Nous avons pris le leadership sur ce sujet et le 16 janvier 2013, nous avons lancé une nouvelle base de données internationales du commerce en valeur ajoutée. Cette nouvelle approche permettra de voir, par exemple, dans quelle mesure les exportations chinoises de produits électroniques (comme l'iPhone ou l'iPad) contiennent en réalité beaucoup plus de valeur ajoutée (et plus d'emplois qualifiés) américains que chinois. Ces nouvelles données ont le potentiel de faire évoluer les discussions difficiles sur les échanges internationaux et les débats sur les délocalisations et la compétitivité relative des différents pays, y compris en France et en Europe. Elles permettront aussi de mesurer l'empreinte carbone pour tout un ensemble de biens et services et de pays.

**V - Pour conclure, y-a-t-il un message que tu souhaiterais adresser aux étudiant(e)s de l'ENSAE ?**

**MD -** J'encouragerais les élèves à s'ouvrir le plus possible à l'international. Le fait de travailler dans un milieu multiculturel et de côtoyer des professionnels de tous les pays est une source constante d'enrichissements.

Je leur dirais aussi qu'au-delà de leurs compétences techniques et analytiques, il faut qu'ils soignent leur capacité de rédaction, leur anglais et leurs compétences relationnelles.

Enfin, aux jeunes femmes, je dirais que l'on peut vraiment faire carrière sans sacrifier sa vie familiale. ■

**Propos recueillis par Catherine Grandcoing**

<sup>1</sup> - voir l'article de Martine Durand dans le *Variances* 39, octobre 2010.

# Quel avenir pour l'Union Européenne ?

## Sommaire

1

Entretien avec  
**Benoît Cœuré (1992)**  
P20

2

Zone euro :  
**Mutualiser par la détention transfrontalière du capital**  
Olivier Garnier (1983)  
P23

3

**L'Allemagne : Principale coupable de la crise de l'euro ?**  
Une perspective franco-allemande  
Niklas Hoyer (2006),  
Bruno Vincent (2006)  
P28

4

**Crise de la zone euro : it's the democracy, stupid !**  
Pierre Ecochard (2005),  
Samuel de Lemos  
P34

5

**Vers une refondation du projet et de l'espace communautaires**  
Philippe Herzog (1964)  
P39

La statistique et l'économie sont au cœur des fonctions stratégiques de votre entreprise

Le Cepe vous propose des formations pour vous initier, pour approfondir vos connaissances et pour vous spécialiser.

### Les atouts du Cepe :

- Sa position au sein du Groupe des Écoles Nationales d'Économie et Statistique, aux côtés de l'Ensaï, de l'Ensaï et du Crest
- Une synergie entre formation continue, formation initiale et expérience des praticiens de l'Insee.

### Trois différents types de formations en statistique adaptées à vos diverses attentes :

- Les panoramas pour une vision globale d'un domaine statistique
- les statistiques appliquées pour devenir très vite opérationnel (finance de marché, gestion du risque, marketing)
- les formations approfondies aux méthodes statistiques (économétrie, analyse de données, sondages, séries temporelles, etc)

### L'équipe du Cepe à votre écoute :

- Répondre à vos questions sur le contenu des formations
- Adapter les formations à vos besoins
- Mettre en place des parcours individualisés.

Pour en savoir plus, visitez notre site internet : [www.lecepe.fr](http://www.lecepe.fr)  
(Programmes, CV des formateurs, dates, tarifs, etc.)

Sondages



**L**'actualité économique et politique a été largement dominée ces deux dernières années par la crise de la dette dans la zone euro. Alors qu'une éclaircie se dessine, il nous a semblé opportun de nous interroger sur l'avenir de l'Union européenne. Le sujet est extrêmement vaste et les cinq articles que nous avons réunis ne peuvent suffire à le traiter. Au-delà de l'analyse, ils dessinent néanmoins des pistes intéressantes pour sortir de la morosité : mutualisation de la détention du capital productif, politique industrielle et refonte des institutions, autant de voies d'avenir pour parfaire un projet européen en panne.

Tous les analystes s'accordent à considérer que si la crise monétaire de la zone euro a récemment perdu de son intensité, c'est grâce à l'action résolue de la BCE. Mais celle-ci, souligne Benoît Cœuré (1992), membre de son Directoire, ne peut à elle seule résoudre la crise ; les gouvernements nationaux ont leur part du chemin à réaliser, et ce chemin sera long. Alors que la BCE s'apprête à assumer le premier rôle dans la supervision des banques européennes, il affirme également l'importance d'un secteur bancaire bien capitalisé et prenant des risques contrôlés.

Pour Olivier Garnier (1983), les déséquilibres des balances des paiements courants entre les pays de la zone euro ont été compensés dans les années 2000 par des achats de dette publique et des prêts bancaires. Le tarissement brutal de ces flux a amplifié la crise en 2011-2012. La voie d'une mutualisation budgétaire n'étant pas réaliste à court terme, il recommande, pour remédier à l'insuffisante intégration financière de la zone euro, une amplification des flux d'investissement directs publics et privés des pays excédentaires vers les pays déficitaires.

L'Allemagne est souvent considérée, notamment de ce côté du Rhin, comme principale responsable de la crise. Nous ne pourrons sortir de celle-ci que par une meilleure compréhension du point de vue allemand. Tel est l'objet de l'article suivant, dans lequel Niklas Hoyer (2006) et Bruno Vincent (2006) rappellent que les succès économiques récents de notre principal partenaire ont été permis par les forts ajustements menés dès la fin des années 1990. D'où la réticence des ménages allemands, déjà impactés par une politique salariale très rigoureuse, à payer pour les excès de ceux qu'ils considèrent comme les cigales de l'Europe.

Et quid de l'Union politique ? Pierre Ecochard (2005) et Samuel de Lemos, constatant que les décisions prises pour sortir de la crise l'ont été sans débat démocratique, se livrent à un plaidoyer pour un saut fédéral. Ils reconnaissent toutefois que celui-ci devra être préparé par le développement d'une véritable opinion publique européenne et par des efforts de pédagogie auprès des citoyens sur les questions européennes.

Enfin, Philippe Herzog (1964), politique impliqué depuis des décennies dans le projet européen, défend lui aussi l'idée d'un bond fédéral, tout en admettant que ni les peuples ni les politiciens nationaux ne sont prêts à le franchir. Il prône une véritable stratégie coopérative de compétitivité industrielle, assise sur la dynamisation des potentiels humains et de l'innovation industrielle, ainsi que sur l'encouragement du financement de l'investissement à long terme. Quant aux institutions européennes, dont le fonctionnement est devenu largement illisible, elles devront être réformées.

Un véritable programme politique, ambitieux et mobilisateur, voilà un beau remède contre le climat de crise actuel !

**Eric Tazé-Bernard (1978)**

1

Entretien avec

# Benoît Cœuré (1992)

Membre du Directoire de la Banque centrale européenne

Ancien ENSAE, économiste très réputé, notamment sur les questions relatives au système financier international, Benoît Cœuré, a été nommé en janvier 2012 au Directoire de la Banque Centrale Européenne. Il est ainsi devenu l'un des membres les plus éminents de l'institution qui s'est montrée la plus influente face à la crise de la zone euro. Benoît a bien voulu accepter de répondre aux questions de la rédaction de Variances.

**Variances** - *Par la voix de Mario Draghi, la BCE a cet été affirmé sa volonté de tout faire pour pérenniser l'euro. Dans le même temps, il faut éviter de la part des Etats de la zone les comportements de passager clandestin en termes de politique budgétaire. Comment la BCE peut-elle s'y prendre pour naviguer entre ces deux objectifs ?*

**Benoît Cœuré** - En tant qu'institution européenne, la BCE a la responsabilité d'apporter sa contribution à la résolution de la crise. Elle l'a fait, dans le cadre de son mandat, en contenant

le risque de déflation et en assurant la liquidité du secteur bancaire européen. Plus récemment, nous avons créé les opérations monétaires sur titres (OMT) dont l'objectif est d'éliminer les primes de risque injustifiées sur la dette publique dues notamment aux craintes de sortie de la zone euro. Ces interventions étaient indispensables pour stopper la crise, mais elles ne peuvent pas se substituer à des réformes de fond pour résorber les déséquilibres et accroître la croissance de long terme. Ces réformes ne peuvent être menées que par les gouvernements. C'est pourquoi les OMT sont conditionnées à la signature d'un protocole entre le pays concerné et le Mécanisme européen de stabilité. En langage microéconomique, je dirais que la BCE doit concilier efficacité *ex post* (en limitant les dégâts de la crise) et efficacité *ex ante* (en préservant les incitations à réformer).

**V.** - *L'appartenance à la zone euro oblige les pays en crise à un ajustement nominal, sans recours possible à l'arme de la dévaluation. La brutalité de ces ajustements (particulièrement dans les cas grec ou espagnol) conduit à de fortes réactions sociales. La situation est-elle tenable dans ces pays et leur sortie de la zone euro est-elle envisageable ?*

**B.C.** - L'ajustement des déséquilibres extérieurs suppose une correction des coûts relatifs dans les pays concernés. Cette correction est bien engagée : les déficits des paiements courants se réduisent rapidement dans les pays en crise, sous l'effet non seulement d'une baisse des importa-

tions mais aussi d'une bonne performance à l'exportation, ce qui est encourageant. Ce processus d'ajustement prendra plusieurs années ; son rythme est modulé selon les pays pour demeurer soutenable politiquement et socialement. N'oublions pas qu'en contrepartie, les pays sous programme (ainsi que l'Espagne, pour son secteur bancaire) bénéficient d'une solidarité financière sans précédent de la part de l'Europe et du FMI.

**V.** - *Par les déclarations qui ont suivi le sommet de la fin juin, les gouvernements ont décidé de lancer le chantier de l'union bancaire. Quelle est la vision de la BCE sur ce projet, et quel rôle souhaite-t-elle jouer dans la supervision de cette union ?*

**B.C.** - En décembre, les ministres des finances ont défini les modalités d'un mécanisme unique de contrôle bancaire au sein de la BCE pour les pays de la zone euro et sept autres pays européens. Environ 150 grandes banques seront contrôlées directement par la BCE. Les autres demeureront contrôlées par les autorités nationales mais la BCE pourra à tout moment en prendre le contrôle. Le mécanisme entrera en vigueur juridiquement au début 2013 et opérationnellement au printemps 2014. En complément, la Commission européenne proposera en 2013 un mécanisme unique de résolution des banques<sup>1</sup>. Ces décisions représentent un progrès important dans la construction de l'Union économique et monétaire. Il n'y a pas de véritable monnaie unique quand le secteur bancaire est fragmenté et les liquidités ne circulent pas librement d'un pays à l'autre.

**V.** - *L'objectif de la BCE demeure centré sur la maîtrise de l'inflation. Le déversement d'abondantes liquidités par les grandes banques centrales conduit toutefois à un paysage très hétérogène : inflation forte de certains actifs - immobilier de luxe, matières premières - et désinflation salariale. Comment la BCE parvient-elle à gérer cette situation, et le prix des actifs doit-il faire partie des objectifs d'une banque centrale ?*

**B.C.** - Ce n'est pas seulement l'objectif de la BCE : c'est le mandat que lui ont donné les citoyens européens. Le prix des actifs financiers fait naturellement partie des variables pertinentes pour notre analyse, ainsi que l'évolution du crédit à l'économie, qui par le passé a souvent été un signe avant-coureur des déséquilibres.

1 - Il s'agit des mécanismes de traitement d'éventuelles défaillances bancaires.

**« La meilleure contribution que la BCE peut apporter à la croissance, c'est d'assurer aux entreprises et aux ménages un environnement monétaire et financier stable »**



## « Il n'y a pas de véritable monnaie unique quand le secteur bancaire est fragmenté et les liquidités ne circulent pas librement d'un pays à l'autre. »

**V.** - L'Europe souffre de langueur depuis une bonne décennie. Comment relever son taux de croissance potentielle ? Que peut faire la BCE pour accompagner cet objectif, et comment répondre à ceux, particulièrement en France, qui souhaitent voir la BCE apporter davantage de soutien à la croissance ?

**B.C.** - Le taux de croissance de long terme d'une économie dépend avant tout de sa capacité à innover, de la qualité de son capital humain, et du bon fonctionnement ainsi que de la bonne régulation de ses marchés. Du point de vue de la BCE, ces questions doivent être appréhendées à la fois au niveau national, où se trouvent la plupart des instruments pertinents, et au niveau européen, en exploitant les gains d'efficacité offerts par le marché unique. La meilleure contribution que la BCE peut apporter à la croissance, c'est d'assurer aux entreprises et aux ménages un environnement monétaire et financier stable qui leur permet de planifier leurs décisions d'investissement et de épargne – vous conviendrez qu'en ce moment, c'est déjà beaucoup !

**V.** - La zone euro jouit d'une situation relativement favorable en termes d'épargne, mais l'allongement de l'horizon de cette épargne se heurte à une pression réglementaire (Bâle 3, Solvency II) et fiscale croissante (dans certains pays), ce qui limite sa capacité de financement de l'investissement productif. Quelle est la position de la BCE sur ce dossier, entre exigences de stabilité financière et besoin de financement de l'économie réelle ?

**B.C.** - Il n'y a pas de « choix » à faire entre stabilité financière et financement de l'économie. Voyez le résultat de la croissance d'avant la crise, fondée sur la dette et sur une prise de risque excessive du secteur financier : un besoin massif de

désendettement ; des années de croissance faible, voire négative, dont nous peinons aujourd'hui à sortir. La meilleure manière de favoriser le financement de l'économie, c'est de faire en sorte que le secteur bancaire européen inspire la confiance. Pour cela il faut qu'il soit convenablement capitalisé et organisé d'une manière qui limite les prises de risques dommageables à la collectivité.

**V. - Le représentant de la Bundesbank au Conseil de la BCE a voté contre la mise en place de l'OMT, soulignant la forte opposition allemande à un assouplissement monétaire dans la zone euro. La politique de la BCE peut-elle durablement être conduite contre l'Allemagne, pays d'ancrage de l'union ?**

**B.C.** - Permettez-moi d'abord de rappeler que les gouverneurs des banques centrales nationales ne représentent pas leur institution, ni leur pays, quand ils siègent au Conseil des gouverneurs. Ils y défendent l'intérêt de la zone euro. Jens Weidmann a posé publiquement des questions que je considère légitimes. Par exemple, il a souligné que les interventions de la BCE sur les marchés obligataires ne doivent pas exonérer les Etats de leurs responsabilités en matière budgétaire, que la BCE ne peut se substituer au fonctionnement décentralisé des marchés, et qu'elle doit veiller à ce que ses interventions n'aient pas de conséquence inflationniste. Je partage ses préoccupations ; elles ont de mon point de vue, et du point de vue de la majorité des gouverneurs, été pleinement intégrées dans la définition des OMT.

**V. - Enfin, question plus personnelle, est-ce que le brillant serviteur de l'Etat éduqué dans les meilleures écoles françaises et doté de la rigueur d'analyse économique qu'apporte la formation ENSAE, arrive à faire entendre une voix originale au sein du Conseil de la BCE, ou bien est-ce une forte homogénéité de pensée qui caractérise le fonctionnement de cette institution ?**

**B.C.** - Quand on passe d'un ministère des finances national à une banque centrale, en particulier une banque centrale fédérale, il y a bien entendu un double choc de culture. Cela dit, nous avons tous des valeurs communes : j'ai été rassuré de constater que les travaux de la BCE partent toujours d'une analyse économique rigoureuse. C'est un langage commun qui transcende les sensibilités institutionnelles et nationales. L'ancien ENSAE n'y est donc pas dépayssé. ■

## Zone euro : Mutualiser par la détention transfrontalière du capital

Olivier Garnier (1983), Chef-économiste Groupe - Société Générale

La crise dans la zone euro a mis en évidence la nécessité de mettre en place des mécanismes de mutualisation entre les pays membres. Toutefois, le débat actuel se focalise excessivement sur la seule voie budgétaire, par nature longue et difficile car exigeant en contrepartie des partages de souveraineté nationale. Une voie complémentaire et tout aussi importante mériterait d'être davantage discutée : mutualiser en favorisant une plus grande détention transfrontalière du capital, ce qui serait une façon pérenne d'éviter des arrêts brutaux de financements externes jusqu'ici essentiellement sous forme de dettes. En particulier, l'Allemagne devrait recycler son surplus extérieur en passant du rôle de prêteur à celui d'investisseur dans le reste de la zone euro. Pourquoi ne pas amorcer ce processus par une réduction de la dette des États de la périphérie en échange de la reprise de certains de leurs actifs, ce qui serait une forme de conversion de dettes en fonds propres ?

La crise dans les économies de la périphérie de la zone euro est le plus souvent analysée selon deux grilles de lecture. Pour les uns, le manque de discipline budgétaire en est la cause première. Pour les autres, c'est plutôt du côté des divergences de compétitivité qu'il faut en rechercher la source. Dans les deux cas, il y a toutefois une confusion entre les symptômes et les causes : l'origine commune des déséquilibres de la périphérie se trouve largement dans la soudaine disparition de la contrainte extérieure induite par l'union monétaire. Pour les économies de la périphérie, la création de l'euro s'est en effet traduite par un accès quasiment illimité aux financements extérieurs, combiné à une forte baisse des taux d'intérêt nominaux et réels. Il en est logiquement résulté une contraction de l'épargne intérieure – privée et/ou publique –, un surinvestissement dans des actifs improductifs (immobilier) du fait d'un taux d'intérêt réel trop bas, et un gonflement excessif des secteurs abrités (construction, commerce,...) au détriment des secteurs exposés. En d'autres termes, l'envolée des déficits publics et extérieurs,

comme la surévaluation du taux de change réel (qui peut s'analyser comme une hausse excessive des prix dans les secteurs abrités relativement aux secteurs exposés) sont les symptômes communs d'un même phénomène.

### Arrêt brutal des flux de capitaux privés allant du cœur vers la périphérie

Cette situation s'est tout aussi brutalement retournée lorsque les créanciers étrangers – principalement situés dans les pays du cœur de la zone euro – se sont subitement inquiétés de cet excès d'endettement, et ont alors exigé des primes de risque très élevées, voire même, dans certains cas, ont refusé de continuer à prêter aux États et aux banques de la périphérie. Ce processus de *sudden stop* des financements privés externes (et de sortie simultanée des capitaux internes que reflète la baisse des dépôts bancaires), bien connu des économies émergentes dans les décennies passées, n'a pu jusqu'ici être compensé que grâce au

Fonds européen de stabilité financière (pour les États sous programme) et surtout à la BCE, qui est venue se substituer aux prêts interbancaires transfrontaliers.

L'envolée des désormais fameux soldes TARGET2 – créateurs pour des pays comme l'Allemagne et les Pays-Bas et débiteurs pour ceux de la périphérie – constitue la contrepartie de cet arrêt brutal des flux de capitaux privés. Par exemple, la position fortement créditrice de la Bundesbank (qui dépasse 700Mds€) reflète le fait que les banques allemandes ont fortement réduit leurs engagements sur le reste de la zone euro et ont déposé leur liquidité excédentaire auprès de la BCE (via leur compte à la Buba). Contrairement à une idée répandue Outre-Rhin, ceci ne traduit donc pas une augmentation de l'exposition nette totale de l'Allemagne vis-à-vis du reste de la zone euro : il y a seulement eu un transfert du risque depuis le bilan du secteur privé allemand vers celui de la Bundesbank<sup>1</sup>.

1 - On pourrait même avancer qu'il y a eu une diminution du risque porté par l'Allemagne : en effet, sauf dans l'hypothèse extrême d'une dissolution complète de l'euro, d'éventuelles pertes de la BCE seraient réparties entre les différentes banques centrales nationales non pas en fonction de leur solde TARGET2 mais de leur pourcentage de détention du capital de la BCE (moins de 30 % pour l'Allemagne).

2 - Le système de change qui a prévalu au cours de la décennie 2000 entre les États-Unis (en tant qu'émetteur de la monnaie de réserve internationale) et les grandes économies émergentes a été baptisé par certains « Bretton Woods 2 ». Il pourrait être tentant de faire une analogie entre l'asymétrie de ce système et celle existant actuellement au sein de la zone euro entre l'Allemagne (le passif de la Bundesbank constituant la monnaie de réserve implicite ultime, via le rôle de refuge que représentent les dépôts auprès de celle-ci en période de crise) et la périphérie. Toutefois, il existe une différence cruciale entre les deux, d'ailleurs au cœur du fameux « dilemme de Triffin » : l'Allemagne, contrairement aux États-Unis, dégage un excédent structurel de sa balance courante.



Pour autant, cette situation où les déséquilibres intra-zone euro sont principalement intermédiais par l'Eurosystème (via TARGET2) ne peut perdurer indéfiniment : cela entérinerait définitivement une situation de fragmentation financière et donc, *de facto*, la fin de l'union monétaire. A l'inverse, il est peu probable – et d'ailleurs peu souhaitable – qu'on puisse revenir à la situation pré-crise, où les institutions financières privées du cœur de la zone euro se remettaient à financer aussi massivement qu'auparavant les dettes publiques et bancaires de la périphérie.

Pour résoudre durablement cette situation, plusieurs options sont a priori envisageables :

- la première serait celle de l'auto-assurance et de l'autarcie financière : chaque pays membre de la zone euro s'efforcerait de s'autofinancer en accumulant des surplus extérieurs et en retenant son épargne intérieure sur le territoire national via une politique de « répression financière » ;
- la deuxième consisterait à mettre en place des mécanismes permanents de mutualisation budgétaire entre les États membres de la zone euro, que ce soit via des transferts ou par l'émission d'euro-obligations ;
- la troisième reposeraient elle aussi sur des mécanismes de partage des risques entre les différentes économies de la zone euro, mais via les marchés de capitaux privés (investissements directs et actions) en développant la détention transfrontalière du capital des entreprises.

### Les dangers de l'autarcie financière et du chacun pour soi

A la suite de la crise asiatique de la fin des années 1990, beaucoup d'économies émergentes ont choisi de se protéger contre les risques de retournements brutaux des entrées de capitaux en accumulant des montants très importants de réserves de change, dans le cadre d'une stratégie de croissance axée sur l'exportation (et souvent via une sous-évaluation délibérée du taux de change). Pour le même type de raisons mais sous des formes différentes, les économies déficitaires de la zone euro pourraient à leur tour être incitées à mener des stratégies d'auto-assurance reposant sur l'accumulation de surplus extérieurs et la « renationalisation » de leur épargne intérieure<sup>2</sup>.

Une réduction des déficits extérieurs des pays de la périphérie est certes tout à fait indispensable : elle passe par des politiques de « dévaluation interne » (baisse des coûts de main d'œuvre) et de compression de la demande intérieure. Les données les plus récentes sur la compétitivité-coût et les balances courantes montrent d'ailleurs que ces ajustements sont déjà bien engagés. Pour autant, il serait contre-productif que chaque pays de la zone euro cherche à tout prix à s'affranchir de toute dépendance aux capitaux étrangers.

Premièrement, du fait notamment de divergences de démographie et de productivité (rat-trapage technologique) entre les différentes économies, l'existence d'excédents et de déficits (modérés) des balances courantes au sein de la zone euro n'est pas en elle-même le signe de déséquilibres à corriger. Par exemple, il n'est pas en soi anormal qu'une économie comme celle du Portugal, encore très éloignée de la frontière technologique, emprunte auprès de l'étranger pour financer son développement : le problème est venu non pas du recours à des financements externes, mais du fait que ces derniers aient été utilisés pour financer, non pas un surcroît d'investissement productif, mais un surcroît de consommation immédiate. En outre, l'autarcie financière empêcherait d'exploiter l'un des principaux avantages de l'union monétaire : permettre à chaque pays (comme c'est déjà le cas pour les régions au sein de chaque pays) de se spécialiser dans les secteurs où se trouvent ses avantages comparatifs et de bénéficier ainsi d'économies d'échelle.

Deuxièmement, dégager des excédents courants ne serait pas forcément suffisant pour affranchir les pays de la périphérie de toute dépendance vis-à-vis des capitaux étrangers. En effet, à l'exception de l'Italie, la position extérieure nette (calculée comme la différence entre le stock d'actifs étrangers détenus par les résidents et le stock d'actifs domestiques détenus par les non résidents) des pays de la périphérie est fortement débitrice et proche de -100 % du PIB. Pour revenir à une position extérieure nette créditrice (comme c'est le cas par exemple de l'Allemagne ou des Pays-Bas), il leur faudrait donc accumuler des surplus extérieurs massifs pendant une très longue période.

Enfin et surtout, de telles stratégies menées simultanément par tous les pays pourraient tôt ou tard déboucher sur des mesures protectionnistes au sein même de la zone euro, tant sur les marchés de biens que d'épargne. L'existence même

« Pour autant, il serait contre-productif que chaque pays de la zone euro cherche à tout prix à s'affranchir de toute dépendance aux capitaux étrangers. »

du marché unique, voire même de la monnaie unique, risquerait ainsi, à terme, d'être remise en cause.

Il faut donc absolument éviter que les pays de la zone euro ne soient acculés à mener des politiques du chacun pour soi, ce qui requiert une certaine mutualisation des risques, sous une forme ou sous une autre.

### Difficultés et limites de la mutualisation budgétaire

La voie opposée au chacun pour soi et à l'autarcie est celle de la mutualisation via des transferts budgétaires entre États membres de la zone euro. Les « pare-feux » (Fonds européen de stabilité financière et Mécanisme européen de stabilité) mis en place pour faire face aux problèmes de financement rencontrés par certains États constituent une première étape dans cette direction, sous la forme d'une mutualisation limitée et conditionnelle. Le débat porte aujourd'hui sur la question de savoir comment aller plus loin dans cette voie, pour se rapprocher d'une véritable union budgétaire.

Sans nier leur nécessité, il nous semble toutefois erroné et dangereux de se focaliser sur des mécanismes de mutualisation de nature exclusivement budgétaire. Tout d'abord, les progrès vers l'union budgétaire seront nécessairement difficiles et incertains, car ils ne pourront se

## « Outre la mise en place de l'union bancaire, il est donc tout à fait essentiel de promouvoir la détention transfrontalière du capital des entreprises et des banques de la zone euro. »

faire sans que les gouvernements et parlements nationaux - et leurs électeurs - acceptent des pertes de souveraineté, sauf à créer une « union de transferts » inacceptable en Allemagne pour de bonnes raisons : il ne peut y avoir de mutualisation budgétaire sans représentation. Ensuite, en instituant des mécanismes permanents de transferts budgétaires, on risque de pérenniser à tort certaines hétérogénéités entre pays de la zone euro : par exemple, les moins productifs seront moins incités à essayer de rattraper leur retard. Enfin et surtout, les transferts publics ne constituent pas la seule forme possible de mutualisation des risques-pays : la détention transfrontalière du capital, qui a l'avantage d'être un mécanisme décentralisé et passant par les marchés, est au moins aussi importante, alors même qu'elle a jusqu'ici fait l'objet de beaucoup moins d'attention. L'exemple des États fédérés américains est à cet égard tout à fait instructif : selon les études empiriques menées sur ce sujet, la détention transrégionale du capital des entreprises y joue un rôle très nettement plus important que les transferts budgétaires fédéraux dans l'amortissement et la mutualisation des chocs économiques régionaux<sup>3</sup>. En d'autres termes, contrairement à une idée répandue, la première raison pour laquelle l'excès d'endettement de l'État de Californie n'a pas les mêmes consé-

3 - L'étude classique à ce sujet est celle de Asdrubali, Sorensen et Yogo : « Channels of interstate risk sharing : United States 1963-1990 », *Quarterly Journal of Economics*, Vol 111, 1996.

4 - Sur les douze dernières années, l'Allemagne a été importatrice nette vis-à-vis de la zone euro en matière d'investissements directs et d'actions.

5 - Le fait que leurs banques soient largement détenues par des groupes étrangers s'est finalement révélé comme un facteur de résilience pour les pays d'Europe centrale lors de la crise de 2008-09 : dans le cadre de l'initiative de Vienne, les maisons-mères ont continué d'assurer le financement de leurs filiales locales.

quences systémiques que dans le cas de la Grèce ne tient pas au fédéralisme budgétaire : elle tient au fait que les entreprises et les banques implantées en Californie sont américaines (de par leur actionnariat) avant d'être californiennes.

### La « mal-intégration » financière dans la zone euro

En réalité, la crise dans la zone euro a été alimentée non pas par un excès d'intégration financière mais au contraire par une mauvaise et incomplète intégration financière. En effet, l'intégration s'est faite surtout au niveau des marchés de dettes, et assez peu au niveau de la propriété du capital, au nom souvent d'un certain nationalisme financier cherchant à protéger et promouvoir des « champions nationaux ». Par exemple, les financements extérieurs allant de l'Allemagne vers la périphérie de la zone euro se sont faits quasi exclusivement sous la forme d'achats d'obligations ou de prêts bancaires, et non pas sous la forme d'investissements directs ou en actions<sup>4</sup>. Et, paradoxalement, les pays d'Europe centrale sont davantage intégrés – du point de vue de la détention du capital (notamment dans le secteur bancaire) – avec la zone euro que la périphérie de celle-ci ne l'est avec son cœur<sup>5</sup>.

Si l'on ajoute à cela le fait que les mécanismes de supervision et de résolution des crises bancaires étaient eux aussi restés au niveau national (à l'exception notable de la fourniture de la liquidité bancaire via la BCE), cela veut dire que l'intégration financière ne s'était pas accompagnée, comme cela aurait dû être le cas, d'une véritable réduction du risque-pays. En l'absence du rôle d'amortisseur et de mutualisation des risques qu'aurait pu jouer un actionnariat davantage transfrontalier, et en privilégiant au contraire le financement externe par la dette via les États et les banques, les économies de la périphérie se sont retrouvées fortement exposées au risque de crises de liquidité ou de solvabilité d'ampleur systémique.

### Réduire le risque-pays en développant la détention transfrontalière du capital

Outre la mise en place de l'union bancaire, il est donc tout à fait essentiel de promouvoir la détention transfrontalière du capital des entreprises et des banques de la zone euro. Cela contribuera à casser le cercle vicieux actuel entre risque souverain, risque bancaire et risque-pays.

Reste à définir comment un tel processus pourrait s'amorcer aujourd'hui. En théorie, cela devrait se faire spontanément : la chute des prix des actifs dans les économies de la périphérie, combinée à l'amélioration déjà perceptible de leur compétitivité-coût, devrait y créer des opportunités d'investissement attractives pour les entreprises des pays du cœur. En pratique, toutefois, un tel processus se heurte à des obstacles aussi bien du côté de la périphérie (réticence à céder le contrôle d'actifs à des prix jugés bradés et volonté de protéger ses prétenus « champions nationaux ») que de celui du cœur (réticence à investir dans des économies au futur jugé encore excessivement incertain). C'est pourquoi, au moins en guise d'amorçage, des solutions plus centralisées et pouvant combiner capitaux publics et privés doivent être envisagées.

Par exemple, il pourrait être pertinent de créer une agence de privatisations européenne (une sorte de Treuhand comme celle créée en Allemagne au moment de la réunification), dont le rôle serait de prendre la propriété d'actifs à privatiser en échange d'une réduction de la dette des États périphériques<sup>6</sup>. Cela reviendrait *de facto* à réaliser une forme de conversion de dettes en capital, tout en donnant davantage de temps et de compétences pour réaliser ensuite les privatisations dans de meilleures conditions. En particulier, dans le cas de la Grèce, une telle opération serait juridiquement<sup>7</sup> et surtout politiquement plus acceptable par les États créanciers

(au premier rang desquels l'Allemagne) qu'un pur et simple effacement de dettes. Soulignons aussi que la recapitalisation directe des banques par le Mécanisme européen de stabilité, qui devrait devenir possible lorsque la supervision bancaire unique sera en place, participe de la même logique.

De même, on pourrait envisager que l'Allemagne se dote d'une sorte de fonds souverain, afin de recycler son surplus de balance courante (et de diminuer la position créditrice TARGET2 de la Bundesbank) sous la forme d'investissements en capital dans la périphérie de la zone euro<sup>8</sup>. Ce fonds aurait l'avantage d'offrir aux épargnants allemands des rendements plus attractifs (avec possiblement une garantie de l'État) que le taux d'intérêt nul procuré actuellement par les dépôts qui ne cessent de s'accumuler dans le bilan des banques allemandes (au risque de créer à terme une bulle de crédit à l'intérieur de ce pays !). Pour échapper à la malédiction des pays excédentaires, l'Allemagne doit impérativement passer du rôle de prêteur à celui d'investisseur dans le reste de la zone euro.

Tout ceci montre qu'il est non seulement souhaitable mais possible de ne pas compter seulement sur la mutualisation budgétaire pour créer les conditions d'une véritable union économique et monétaire au sein de la zone euro : la mutualisation par la propriété du capital est au moins aussi essentielle et vraisemblablement moins difficile à réaliser à court-moyen terme. ■

6 - La difficulté serait bien sûr de trouver le bon prix de cession des actifs à cette agence « fédérale », mais elle pourrait être atténuée si un mécanisme d'intérêt de l'État concerné aux plus ou moins-values futures était mis en place.

7 - Un effacement même partiel des dettes auprès du FESF ou des autres États de la zone euro pourrait être jugé incompatible avec l'article 125 du Traité de Lisbonne, qui interdit à un État membre de prendre à sa charge des engagements d'un autre État membre.

8 - Cette idée est à distinguer de celle mise en avant par Daniel Gros et Thomas Mayer (Financial Times, 27/08/2012) qui recommandent la création d'un fonds souverain allemand pour investir principalement à l'extérieur de la zone euro plutôt qu'en son sein.



## 3

# L'Allemagne : Principale coupable de la crise de l'euro ?

Une perspective franco-allemande

Niklas Hoyer (2006), journaliste économique à l'hebdomadaire allemand *WirtschaftsWoche*, et Bruno Vincent (2006), inspecteur à l'Inspection générale des affaires sociales

*Accusée de porter la responsabilité de la crise de l'euro ou au minimum de se montrer réticente à s'engager à fond dans sa résolution, l'Allemagne se retrouve sur le banc des accusés. C'est pourtant la baisse des coûts salariaux, combinée à une profonde réforme du marché du travail, qui a permis au pays d'imprimer un nouvel essor à son activité exportatrice et à sa croissance. Les salariés allemands, qui ont consenti d'importants sacrifices depuis la fin des années 1990, ne voudraient pas devoir en plus régler aujourd'hui la facture des comportements dispendieux de leurs partenaires de la zone euro.*

Les manifestants des pays endettés du sud de l'Europe, en Grèce ou en Espagne, expriment depuis plusieurs mois leur colère avec force démonstrations dans la rue. Réduction des pensions, licenciements dans le secteur public, chômage élevé (surtout celui des jeunes, qui dépasse 50 % en Espagne), augmentation des taxes : leur colère est compréhensible. Ce qui surprend plus, c'est qu'elle ne vise pas seulement leurs gouvernements nationaux, mais souvent aussi un pays précis et son gouvernement : l'Allemagne.

Quand Angela Merkel s'est rendue en visite à Athènes début octobre 2012, la foule des manifestants la haranguait de façon violemment, la tenant pour principale responsable de leur situation catastrophique. «Get out !» était un des slogans les plus en vogue. On a pu voir également des images de Merkel affublée de la moustache de Hitler et d'une croix gammée.

L'hostilité envers l'Allemagne, qui déborde en Europe largement au-delà des manifestants, s'appuie sur deux fondements majeurs :

- **l'Allemagne aurait provoqué la crise de l'euro** par sa productivité élevée. Elle aurait

« volé » des parts de marché aux autres pays de l'Union Européenne, surtout à ceux de la zone euro. Les excédents d'exportation de l'Allemagne auraient ainsi contribué aux déficits d'un grand nombre de pays européens.

- **l'Allemagne serait trop passive pour lutter contre la crise de l'euro** et ne prendrait pas toutes les mesures nécessaires alors que son poids économique et politique en Europe fait d'elle un acteur incontournable pour résoudre la crise. Elle mettrait en danger l'avenir de la zone euro et de toute l'Union européenne.

Une analyse approfondie de la situation économique allemande permet de mieux interpréter la position de ce pays vis-à-vis des pays endettés du sud de l'Europe et de mettre en lumière l'incompréhension réciproque qui existe aujourd'hui entre l'Allemagne et ses partenaires européens. Si les fondements de cette incompréhension sont clairement économiques, les événements récents en Europe lui confèrent une tournure nettement plus politique, faisant courir le risque d'une opposition entre les peuples.

## Les Allemands veulent sauver l'euro – mais pas à tout prix

Une majorité d'allemands ne veut plus que l'État paie pour les dettes de la Grèce. 46 % accepteraient la banqueroute de la Grèce (11 % sont indécis). En revanche, le personnel politique – tant le gouvernement actuel formé par le parti d'Angela Merkel (CDU) et le parti libéral FDP, que les principaux partis d'opposition, SPD et Verts – est majoritairement convaincu qu'il faut sauver la Grèce.

Au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, l'épargne des Allemands a à deux reprises perdu presque toute sa valeur (avec l'hyper-inflation de 1914 à 1923 puis la réforme monétaire de 1948). La Grande Dépression a laissé derrière elle une grande peur : celle de l'inflation. La banque centrale allemande (Bundesbank) a eu, depuis la fin de la seconde guerre mondiale, comme mission principale de lutter pour un Deutsche Mark fort et contre l'inflation. Depuis l'introduction de l'euro, les Allemands craignent que cet héritage moral ne soit trahi et que la BCE n'en fasse pas assez pour garantir la stabilité de l'euro.

Les femmes et hommes politiques doivent naturellement tenir compte de ces appréhensions. En 2013 interviendront les élections générales au Bundestag. La position du gouvernement allemand est donc que l'Allemagne ne paiera pour la dette des autres que si ces États mettent en place un véritable contrôle de leurs dépenses et de leurs recettes. L'Allemagne veut éviter que d'autres pays de la zone euro ne soient incités à s'endetter, trop confiants dans la capacité de leurs partenaires à effacer *in fine* cette dette. C'est la raison centrale pour laquelle le gouvernement allemand reste opposé à une mutualisation des dettes comme cela a été proposé avec le dispositif des « eurobonds ».

Cependant, gouvernement et opposition en Allemagne sont bien conscients qu'ils ne peuvent pas, sans mettre en danger leurs exportations dans la zone euro, contraindre leurs partenaires à mener une politique déflationniste : 60 % des exportations allemandes sont destinées aux pays de l'union européenne, parmi lesquelles les deux tiers vont vers des pays de la zone euro. Ceci rend la situation encore plus compliquée pour les Allemands qui ont quelque peu le sentiment d'avoir à résoudre la quadrature du cercle : ménager leurs exportations tout en encourageant à la réduction des dettes des pays de la zone euro. L'enjeu des discussions actuelles pour l'Allemagne est bien de trouver une solution à cette difficile équation.

**« L'Allemagne veut éviter que d'autres pays de la zone euro ne soient incités à s'endetter, trop confiants dans la capacité de leurs partenaires à effacer *in fine* cette dette. »**

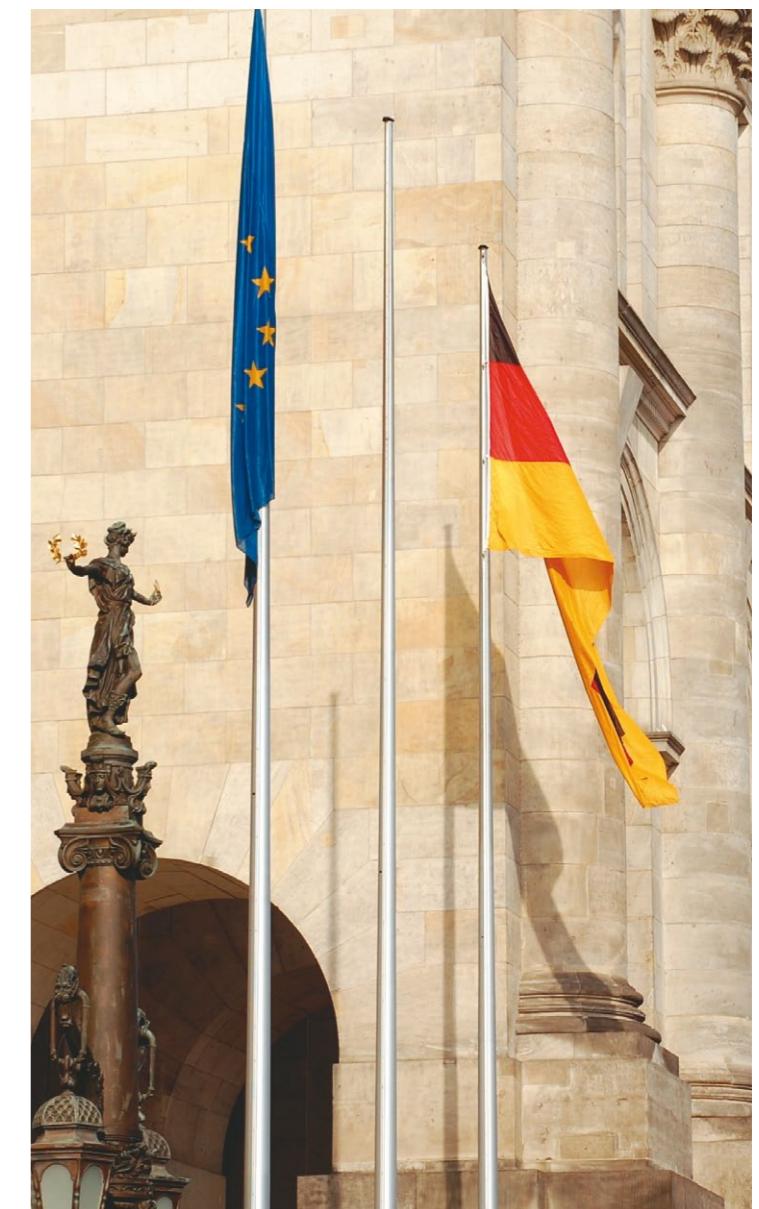
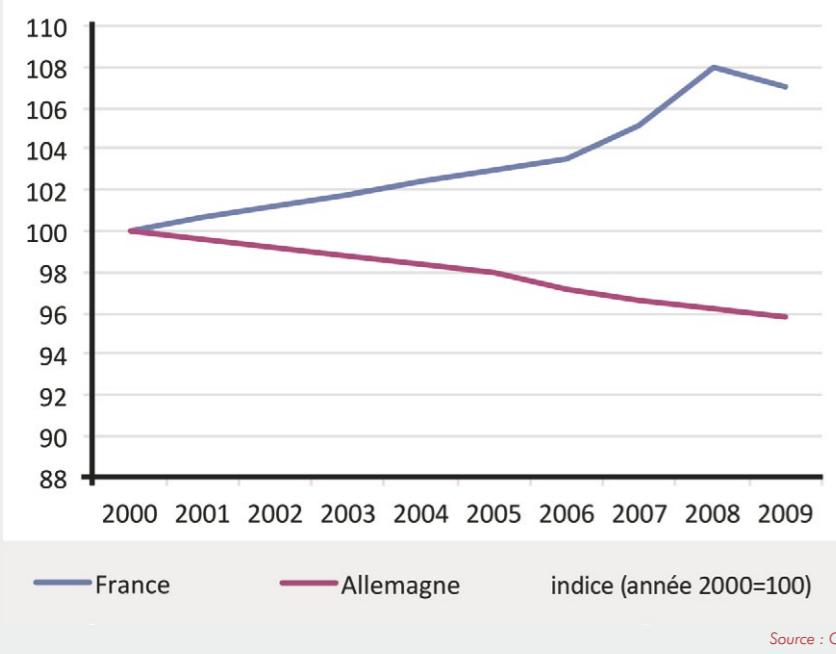


Schéma 1 : Evolution des salaires



### Les Allemands ont l'impression de ne pas avoir profité de l'euro

La réticence de la population allemande est d'autant plus grande que les Allemands n'ont pas l'impression d'avoir profité de l'introduction de l'euro en 1999 (et en 2002 pour celle des pièces et billets). C'est surtout l'évolution des salaires qui est à l'origine de ce sentiment de frustration. Selon l'organisation internationale du travail (OIT), les salaires réels mensuels en Allemagne ont diminué de 4,7 % entre 2000 et 2009, tandis qu'ils ont augmenté de 7,7 % en France : pris individuellement, les salariés allemands se sont donc appauvris pendant que les salariés français s'enrichissaient.

Cette diminution des salaires en Allemagne est en partie due à l'accroissement du nombre de chômeurs à temps partiel (*Kurzarbeiter*), surtout en 2008 et 2009. Dans un grand nombre d'entreprises, par exemple chez BMW et Mercedes-Benz, les salariés ont moins travaillé et moins gagné afin d'éviter des licenciements. En mai 2009, 1,5 millions de salariés étaient au chômage partiel, le niveau le plus élevé de ces années de crise. Mais même les Allemands qui ont travaillé à plein temps n'ont pas profité d'une véritable augmentation de leur salaire réel (2008 : +0 %, 2009 : +0,8 %).

La pression à la baisse sur les salaires a contribué à une évolution plus favorable de la productivité allemande comparée à celle de la France. Depuis 1998, le coût salarial unitaire dans l'industrie manufacturière a diminué de 8 % en Allemagne, tandis qu'il a augmenté de 10 % en France. Dans les secteurs non-manufacturiers, il a augmenté dans les deux pays, mais beaucoup plus en France (+37 %, contre +11 % en Allemagne).<sup>1</sup>

### Le marché du travail allemand a été réformé

Gerhard Schröder (SPD) a réformé le marché du travail allemand en profondeur lorsqu'il a occupé la Chancellerie de 1998 à 2005. Ces réformes (appelées Hartz I à IV) ont encouragé les entreprises à embaucher davantage, même à un niveau peu qualifié. Pour ces actifs gagnant des salaires très bas, les entreprises versent très peu de cotisations sociales. Ceci a permis à un grand nombre d'entre elles de diminuer leurs charges salariales. Dans le même temps, le gouvernement a pris un grand nombre de mesures incitatives au retour à l'emploi des chômeurs, notamment en réfor-

### « Un pour tous d'un côté et tout pour quelques-uns de l'autre : voilà l'arithmétique de la croissance de chaque côté du Rhin. »

mant l'assurance-chômage et en facilitant l'accès au travail, entraînant ainsi un accroissement de l'offre et de la demande de travail.

Les résultats ne se sont pas fait attendre : un chômage en baisse, des salaires en berne. Les réformes structurelles du marché du travail ont clairement contribué à accroître la compétitivité de l'économie allemande. La demande de travail a dès lors beaucoup plus d'influence sur le marché du travail en Allemagne qu'en France : d'après une étude réalisée sur la période 1998-2012, les salaires réels sont négativement corrélés au taux de chômage en Allemagne mais pas en France (corrélation de -0,74 en Allemagne contre 0,37 en France). En d'autres termes, en Allemagne, plus le chômage augmente et plus les salaires baissent. C'est l'inverse en France. En fait, les salaires réels allemands ont surtout baissé suite à la montée du chômage de 2001 à 2005. En revanche, ils ont moins réagi - et donc moins augmenté - à la diminution du chômage depuis 2005 - une diminution du chômage qui est en grande partie le fruit des réformes Hartz I à IV. En France, les salaires réels ont évolué indépendamment du chômage. Ce constat illustre la segmentation accentuée du marché du travail français entre d'un côté des actifs en emploi, plutôt gagnants, et d'un autre des chômeurs qui ne parviennent pas à entrer durablement dans l'emploi.

De façon schématique, dans une période où la croissance est molle, la France et l'Allemagne ont suivi deux chemins fort différents pour répartir les richesses tirées de l'activité : tandis qu'outre Rhin les bénéfices de la richesse nationale étaient lissés sur une grande partie des actifs par la réforme du marché du travail (recours important au chômage partiel et au temps partiel<sup>2</sup>, création de « mini-jobs », stagnation des rémunérations réelles), les actifs en emploi dans l'Hexagone ont amélioré leur situation tandis que le nombre de chômeurs s'est accru. En d'autres termes, les actifs occupés allemands se

sont individuellement moins enrichis que les Français mais ont collectivement diminué leur risque d'être au chômage. Un pour tous d'un côté et tout pour quelques-uns de l'autre : voilà l'arithmétique de la croissance de chaque côté du Rhin.

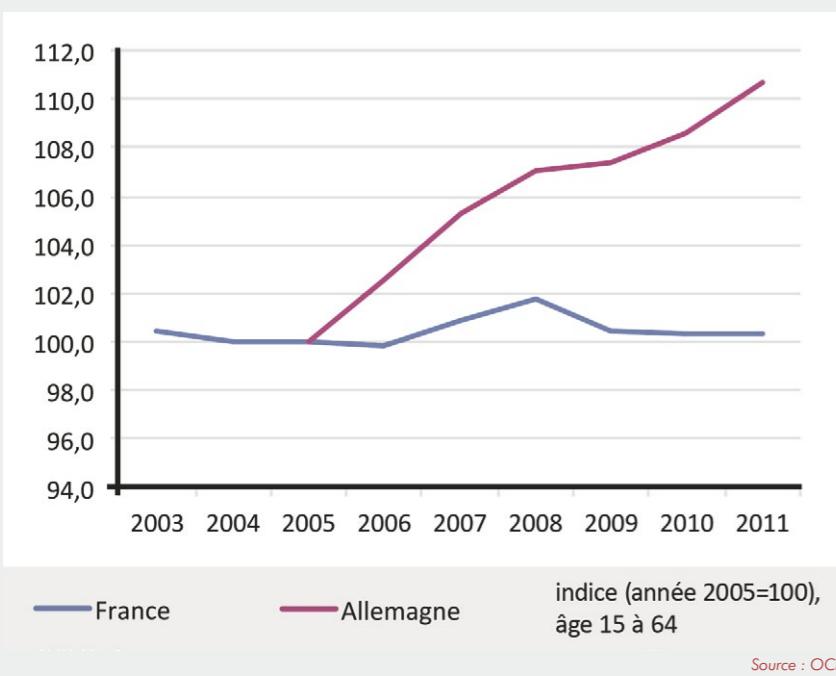
### Les exportations allemandes ont pris l'avantage sur les autres, notamment sur les françaises

Cette contraction des salaires n'a pas été sans impact sur les exportations allemandes. En dehors de quelques phénomènes de spécialisation sectorielle à l'exportation (par exemple la filière nucléaire pour la France), les économies européennes sont proches en termes de structure et de niveau général de qualification de la main d'œuvre. Elles sont en compétition directe pour exporter vers le reste du monde mais aussi au sein même de l'Europe. Les deux leviers de cette concurrence sont la compétitivité prix et la compétitivité hors prix. La seconde repose sur des phénomènes de réputation quant à la qualité des produits, à l'intégration d'innovations technologiques et à la fiabilité du service après-vente. L'Allemagne a historiquement une compétitivité hors prix supérieure à celle de ses partenaires européens. Si un pays comme la France a une compétitivité hors prix inférieure à celle de son voisin allemand, il doit proposer des prix plus attractifs pour rester compétitif à l'exportation.

Or, avec la compression des coûts salariaux de la dernière décennie, les entreprises allemandes sont parvenues à ajouter à leur bonne compétitivité hors prix une compétitivité prix accrue, créant ainsi un avantage comparatif vis-à-vis de leurs concurrentes européennes.

Le piège s'est refermé sur les autres économies européennes avant qu'elles n'aient eu le temps de réagir. En effet, comme l'explique Laurent Ferrara dans le rapport du Conseil d'analyse éco-

Schéma 2 : Evolution de l'emploi



1 - Selon une étude de Natixis : "France-Germany: What happens when two countries where the labour market operates so differently choose to have the same currency?", Flash Economics No. 710, 26 octobre 2012

2 - D'après les données d'Eurostat pour 2011, le taux d'actifs à temps partiel est de 25,6 % en Allemagne (en augmentation depuis une décennie), soit nettement au-dessus de la moyenne européenne (18,8 %) tandis que celui de la France reste inférieur à la moyenne européenne. D'après les données du Ministère du travail et de l'emploi, le taux de temps partiel a stagné, voire même baissé sur dix ans en France, passant de 18,1 % à 17,6 % entre 1998 et 2008.

3 - CAE, Evolution récente du commerce extérieur français, 2006.

**« La crise actuelle de l'euro est en train de transformer cette incompréhension économique réciproque en une crise politique de la solidarité des peuples en Europe. »**

nomique<sup>3</sup> de 2006, la compétitivité prix connaît des évolutions conjoncturelles plus fortes que la compétitivité hors prix qui est plus structurelle. La réputation est une sorte de rente et en cela il faut du temps pour la forger. Il est donc difficile de jouer sur ce terrain à court terme pour gagner des parts de marché à l'export. En limitant la croissance de ses coûts et donc de ses prix, l'Allemagne s'est emparée du seul levier auparavant en possession de ses concurrents sans que ces derniers puissent à court terme compenser cette perte relative par un surcroît de compétitivité hors prix. On constate dès lors depuis le début des années 2000 un décrochage des exportations de la France en comparaison de l'Allemagne, alors que les exportations des deux pays suivaient la même évolution en valeur au cours des années 1990. On arrive donc à cette situation a priori paradoxale où les Allemands ont tiré collectivement le bénéfice de la meilleure compétitivité de leur économie sans le percevoir à titre individuel.

**L'incompréhension réciproque entre les peuples européens**

Ce déséquilibre est au cœur d'une incompréhension majeure entre pays européens. D'un côté, les Allemands ont l'impression de s'être littéralement serré la ceinture depuis une décennie, impression qui n'est pas dénuée de fondement d'un point de vue individuel au regard de la stagnation des salaires nets. Après tant d'années d'efforts, ils répugnent à en consentir de nouveaux pour des pays dont ils jugent la gestion peu rigoureuse. À l'inverse, les partenaires de l'Allemagne ont l'impression que la richesse allemande des dix dernières années s'est faite à leurs dépens et qu'ils traversent depuis plusieurs années de graves difficultés économiques que l'Allemagne ne connaît pas, comme en attestent le niveau élevé et l'augmentation de leur taux de chômage. Personne ne va jusqu'à dire que la

richesse allemande est la cause du chômage et du déficit des autres pays européens, mais nombreux sont ceux qui pensent que cette richesse accumulée au cours des dix dernières années doit venir en aide aux autres peuples d'Europe.

La crise actuelle de l'euro est en train de transformer cette incompréhension économique réciproque en une crise politique de la solidarité des peuples en Europe. Le risque de cette situation réside dans le fait que chacun est convaincu d'avoir fait plus d'efforts et d'avoir moins retiré de bénéfices de la croissance économique des années 2000 que son voisin. Selon la focale, chacun a raison ou tort. Savoir équilibrer les points de vue économiques des différents pays européens pour parvenir à des solutions afin de sortir la zone euro de la crise constitue un défi politique. Déployer de concert diplomatie entre partenaires et pédagogie vis-à-vis des opinions publiques est indispensable pour y faire face. ■



# Crise de la zone euro : it's the democracy, stupid !

Pierre Ecochard (2005) et Samuel de Lemos,  
Economistes et administrateurs au Parlement européen

*La crise de l'euro trouve ses racines dans le manque de progrès de l'union politique. Des réformes de la gouvernance européenne sont certes en cours, mais elles conduisent à un affaiblissement du contrôle démocratique sur la politique économique et laissent de côté la question de l'avenir politique de l'Union. Une réforme des Traités paraît donc nécessaire, mais elle devra aussi s'appuyer sur l'émergence d'une véritable opinion publique européenne.*

Prise comme un ensemble, l'Union européenne est loin d'être l'homme malade du monde globalisé : la balance commerciale de la zone euro est équilibrée, son déficit public pour 2012 est deux fois plus faible que celui du Japon ou des Etats-Unis, et son niveau de vie moyen est parmi les plus élevés du monde. Ce qui fait sa spécificité, c'est son incapacité à tirer les conséquences de la crise.

Le problème n'est pas économique. En réalité les moyens de résoudre la crise sont assez bien connus : la crise de la zone euro est une crise lente, qui a donné le temps à l'analyse économique de produire une image relativement complète des mécanismes en jeu. **La constitution de l'union monétaire ne s'est pas accompagnée de progrès suffisants en matière d'union politique.** Une zone monétaire implique que les politiques économiques et fiscales conduites dans un Etat membre de la zone peuvent avoir des effets très négatifs sur les autres Etats. Cela était clairement perçu par les négociateurs du traité de Maastricht. La réponse qu'ils y ont apportée était cependant à la fois trop faible et partielle. Trop faible parce que le Pacte de stabilité et de croissance, mal conçu, a été très tôt affaibli par l'Allemagne et la France qui auraient dû en être les garants. Partielle, parce qu'on n'a pas vu à Maastricht les risques créés par l'Union monétaire en matière de stabilité du système bancaire,

ni la nécessité d'une coordination poussée des politiques macroéconomiques qui découle d'une forte intégration. Les conditions d'apparition de déséquilibres tant budgétaires que bancaires et macroéconomiques étaient donc créées.

**A la suite de la crise, un grand nombre de réformes ont été adoptées ou sont en cours d'adoption au niveau européen**, avec en particulier les réformes de la gouvernance économique dans le cadre des paquets législatifs qu'on appelle dans le jargon bruxellois « 6-Pack » et « 2-Pack »<sup>1</sup>. L'Union est maintenant dotée d'un certain nombre d'outils renforcés qui lui confèrent une influence considérable dans l'orientation des politiques au niveau national et assurent une meilleure cohérence des politiques économiques mises en œuvre. L'« Examen annuel de la croissance » permet à la Commission d'identifier les principaux défis à venir et de donner des indications générales sur les politiques économiques à conduire pour la zone euro et l'ensemble de l'Union européenne. Les recommandations par pays, s'appuyant sur l'analyse des programmes de stabilité et de réformes envoyés par les pays membres sur la situation économique et budgétaire et les politiques économiques en cours, complètent l'ensemble et donnent des indications très précises sur les mesures à adopter. Tous ces dispositifs résultent de la nécessité d'internaliser les externalités des politiques nationales

de chacun des Etats Membres de la zone euro pour ses partenaires. L'union bancaire, enfin, complètera l'ensemble et comblera un manque important de la construction initiale de la zone euro en assurant une surveillance commune des banques européennes afin de mieux protéger les épargnants et de rétablir la confiance dans le secteur financier.

Les réformes entreprises jusqu'ici ont un point commun : **elles affaiblissent le contrôle démocratique sur la politique économique**. Les Parlements nationaux sont maintenant appelés à voter des budgets qui reflètent des orientations prises très en amont ; dans un grand nombre d'Etats membres, ces Parlements nationaux sont relégués d'une certaine façon à de simples chambres d'enregistrement des décisions de politique économique.

Pourtant, alors que les réformes en cours remodèlent de façon radicale les rapports de force au sein de l'Union, la question de l'avenir de l'Europe au plan politique est peu soulevée. La légitimation démocratique des décisions prises, en particulier, est loin de recevoir l'attention qu'elle mérite.

## La démocratie, la prospérité, ou l'Etat-nation ?

Un modèle simple de l'alternative historique devant laquelle nous nous trouvons est donné par le triangle d'incompatibilité proposé par l'économiste Dani Rodrik (voir schéma 1) : on ne peut avoir à la fois une intégration économique poussée, un fonctionnement pleinement démocratique de la vie publique, et l'Etat-nation comme seul élément de l'organisation internationale.

Trois possibilités se dessinent donc. Dans la première, qui combine intégration économique poussée et Etat-nation, un Etat dirigiste, doté des attributs de la souveraineté nationale mais ne s'embarrassant pas de légitimation démocratique des décisions prises, poursuit un objectif d'intégration économique au détriment des autres objectifs domestiques. Dans la seconde, qui voit l'Etat-nation prendre ses décisions avec un contrôle démocratique poussé, l'intégration économique et la prospérité qui l'accompagne sont sacrifiées au profit d'une politique focalisée sur le périmètre national, seul espace dans lequel l'Etat-nation peut à la fois prendre des décisions sans contraintes et en rendre compte pleinement. Enfin, la troisième possibilité, qui combine intégration économique poussée et

fonctionnement démocratique, est la perspective du projet fédéral européen, qui prendrait acte de limites des possibilités d'action de l'Etat-nation dans le monde contemporain, et offrirait une prise sur le monde plus pertinente pour les citoyens.

**« La légitimation démocratique des décisions prises, en particulier, est loin de recevoir l'attention qu'elle mérite. »**

Dans les solutions mises en avant jusqu'à présent, on a pu assister à une transition d'un modèle associant Etat-nation et démocratie mais faisant fi de l'intégration économique, à un modèle combinant Etat-nation et intégration économique, au détriment de la démocratie. C'est ainsi qu'au motif de l'efficacité de la prise de décision, le Conseil européen, représentant les intérêts des Etats membres, s'est arrogé par des « sommets de la dernière chance » le monopole des réponses à la crise, écartant les débats au motif de l'urgence et de la gravité de la situation. En outre, les réformes récentes de la gouvernance tendent à accroître l'automaticité de la prescription des politiques économiques à mettre en œuvre, en se passant de toute consultation démocratique. **Les citoyens**, particulièrement dans les Etats membres de la périphérie géographique et politique de l'Union, **se sentent dépossédés de leur destin par ce détournement de la méthode communautaire**.

Les réformes adoptées créent par ailleurs un cadre de gouvernance économique pour le moins difficilement lisible. On fait maintenant face à des périmètres à géométrie juridique variable : à des réformes entrées dans le droit communautaire se sont juxtaposés des traités intergouvernementaux, voire des objets politiques sans réelle consistance

1 - Il s'agit en effet de deux ensembles composés l'un de six et l'autre de deux propositions législatives.

juridique mais auxquels il est quand même fait référence, comme le « Pacte euro plus ». Par ailleurs, les décisions s'appliquent à des espaces géographiques changeants : le Traité sur la stabilité, la coordination et la gouvernance concerne 25 Etats membres sur 27 ; les sanctions dans le cadre du Pacte de Stabilité réformé ne sont votées que par les pays de la zone euro, mais tous les pays de l'Union sont concernés par les procédures dans le cadre du Semestre européen (voir tableau 1).

### Des réformes de la gouvernance économique qui appellent un saut fédéral afin de garantir la légitimité démocratique des décisions prises

Il y lieu de s'interroger sur le mode de légitimation démocratique des décisions prises au niveau européen. **Le cadre national strict n'est aujourd'hui plus pertinent, ce qui impose de revisiter la conception traditionnelle de la démocratie parlementaire.** En France, il est admis depuis la Révolution que le peuple, c'est-à-dire la nation, est souverain. Dès la Déclaration des

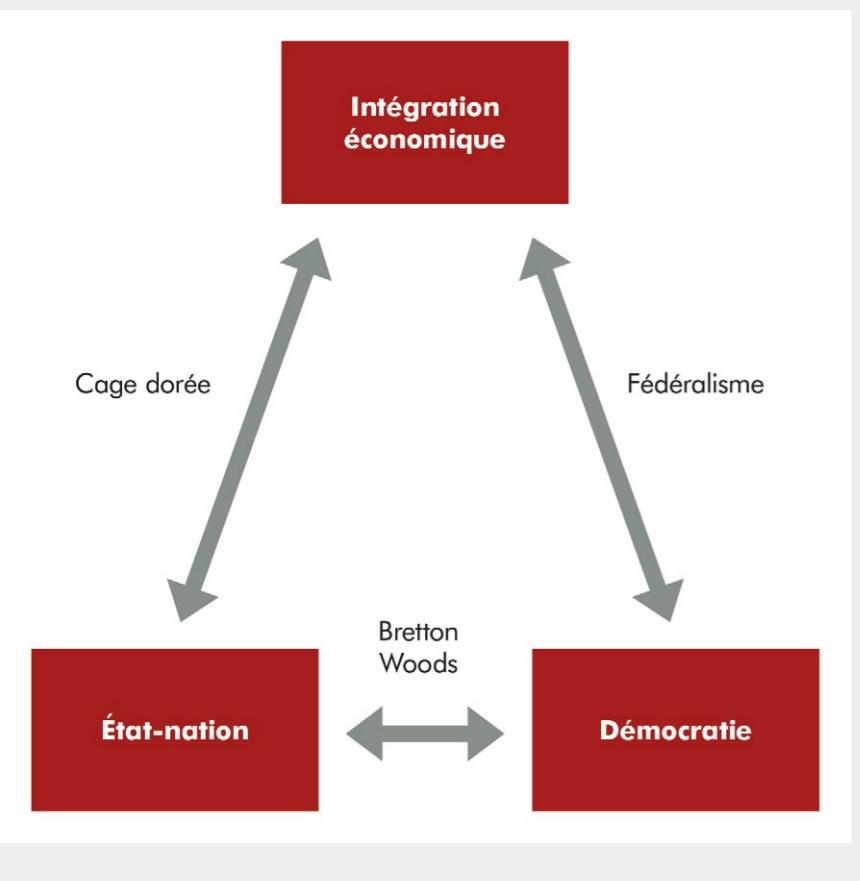
droits de l'Homme et du Citoyen, le contrôle du budget est mis en avant comme un élément central de la souveraineté : « Tous les Citoyens ont le droit de constater, par eux-mêmes ou par leurs représentants, la nécessité de la contribution publique, de la consentir librement, d'en suivre l'emploi, et d'en déterminer la quotité, l'assiette, le recouvrement et la durée » (article 14). Or tout cela est remis en cause par la monnaie commune : au sein d'une Union monétaire, ce que fait un Etat a des conséquences sur les autres, ce qui interdit une liberté absolue en matière économique.

**La répartition des pouvoirs entre le niveau national et le niveau européen est au cœur du mécanisme de déclenchement de la crise.** La Grèce, par exemple, est confrontée à une crise budgétaire majeure, qui menace la stabilité de la zone euro dans son ensemble. Les solutions sont en grande partie en Grèce, mais elles sont d'intérêt commun. Le gouvernement grec, qui tire sa légitimité des représentants élus par les citoyens grecs, prend des décisions qui peuvent avoir un effet sur les citoyens de l'ensemble de l'Union. Si du point de vue grec une décision du gouvernement grec est bien démocratique, elle ne l'est pas dans une perspective européenne, puisqu'elle s'affranchit des intérêts des citoyens des autres Etats membres, sur lesquels elle a pourtant une conséquence.

Pour résoudre ce problème, l'Union s'est dirigée vers un droit de regard du niveau européen sur les politiques des Etats membres. C'est assez paradoxal : c'est la faiblesse même des institutions qui les conduit à chercher à contraindre les Etats Membres. En effet, si l'Union disposait de plus de compétences, elle pourrait sans craindre laisser libres les Etats de leurs politiques, dans la mesure où la stabilité macroéconomique et financière de la zone euro ne pourrait pas être mise en danger par un seul Etat membre : l'Union serait en mesure de garantir la stabilité du système bancaire même en cas de défaut d'un Etat. Ainsi l'Etat fédéral américain peut-il sans crainte laisser la Californie faire faillite, et ne s'immisce pas dans ses budgets.

Un principe est largement admis : les décisions doivent être prises au niveau où les effets se font sentir. Pour ce qui concerne la Grèce, les décisions doivent être prises en Grèce ; pour ce qui concerne l'Europe, elles doivent l'être au niveau européen. **Or au cours de la crise, l'institution qui a pris le dessus est justement celle qui incarne le mélange des genres, la confusion entre le niveau national et le niveau européen : c'est**

**Schéma 1 :** le triangle d'incompatibilité de Dani Rodrik



**Tableau 1 :** Les évolutions du droit communautaire européen

Principales nouveautés introduites dans le domaine de la gouvernance économique	Pays auxquels la législation s'applique
<b>Droit Communautaire</b>	
Introduction du Semestre européen comme nouveau cadre de la surveillance macroéconomique et budgétaire	UE 27
Amélioration du volet préventif du Pacte de Stabilité, avec en particulier une limite à la croissance des dépenses publiques	UE 27
Amélioration des cadres budgétaires nationaux	UE 27 sauf UK pour une partie de la législation
Amélioration du volet correctif du Pacte de Stabilité, avec l'introduction d'une cible de correction de la dette	UE 27
Identification des déséquilibres macroéconomiques	UE 27
Procédure de correction des déséquilibres macroéconomiques	Zone euro
<b>2-Pack</b>	
Renforcement du contrôle des pays en difficulté, notamment ceux souhaitant bénéficier d'une assistance financière	Zone euro
Encadrement du processus d'élaboration des budgets nationaux	Zone euro
<b>Traité intergouvernemental</b>	
Amélioration de la coordination des politiques économiques avec la communication des plans nationaux d'émission de dette	UE27 moins UK et CZ
Introduction d'un objectif d'équilibre ou d'excédent des budgets nationaux	UE27 moins UK et CZ
Introduction d'une limite de 0.5 % du PIB du déficit structurel dans la législation nationale, de préférence dans la Constitution	UE27 moins UK et CZ
<b>« Accord » international</b>	
Contribuer à la viabilité des finances publiques	Zone euro + BG, DK, LT, LU, PL et RO
Renforcement de la stabilité financière	Zone euro + BG, DK, LT, LU, PL et RO
Réformes de l'emploi	Zone euro + BG, DK, LT, LU, PL et RO
Amélioration de la compétitivité	Zone euro + BG, DK, LT, LU, PL et RO
<b>Pacte pour l'euro plus</b>	

## « Face à une décision du Conseil européen, le citoyen ne sait à qui il faut l'attribuer : à Bruxelles, entité mystérieuse ? Au Président français ? A la chancelière allemande ? »

**le Conseil européen.** Face à une décision du Conseil européen, le citoyen ne sait à qui il faut l'attribuer : à Bruxelles, entité mystérieuse ? Au Président français ? A la chancelière allemande ?

### Vers une réforme des traités

Face aux défis auxquels nous sommes confrontés, les traités actuels sont clairement insuffisants. En effet, non seulement ils n'ont pas transféré suffisamment de compétences au niveau européen pour faire face à la crise, mais ils préemptent dans bien des cas le débat en spécifiant dans trop de détails les politiques qui doivent être menées : ainsi, que le Pacte de stabilité et de croissance soit une bonne chose ou non, que ses modalités soient appropriées ou pas, le débat à son sujet est corseté par sa sanctuarisation dans le Traité.

Alors certes, il faut bien admettre la grande lassitude qui se saisit des Européens à la seule perspective d'une révision des traités. Vieille bâtie trop souvent transformée, le vénérable Traité de Rome finirait peut-être bien par s'écrouler sous le poids des échafaudages d'une ultime tentative de ravalement. Au contraire,

une rénovation en profondeur qui achève la constitution de l'Europe comme fédération est plus que jamais souhaitable. Faute de ce saut fédéral, ce sera le retour à l'ordre westphalien et son cortège de conflits pusillanimes. Parallèlement à la refondation des institutions, l'efficacité et la légitimité des mécanismes européens de décision doivent s'appuyer sur le développement d'une opinion publique dépassant le cadre national, sensibilisée aux questions européennes, à même de saisir les enjeux des débats en cours, les arbitrages possibles, les choix à effectuer. Cette opinion publique, inspirée entre autre par une société civile active, sera à même de mettre en œuvre l'« éthique du discours », pour reprendre une expression de Habermas, qui, face à la disparition de l'Etat-nation, voit émerger une société où la discussion est faite de débats bien réels entre citoyens européens. Mais l'émergence d'une telle opinion publique ne se décrète pas *ex nihilo*. Elle passe d'abord par un jeu politique au niveau européen qui se laisse mieux voir et mieux raconter : ainsi, si les grands partis européens présentent des candidats pour la présidence de la Commission lors des élections de 2014, comme cela semble devoir être le cas, l'enjeu des élections sera nettement plus clair pour les citoyens. Elle passe ensuite par une amélioration de la pédagogie des médias sur les questions européennes. Elle suppose enfin une réforme de l'école qui proposerait des enseignements mieux adaptés à la réalité européenne. La spécificité de l'histoire européenne façonnant une pluralité intérieure, avec une ouverture aux influences extérieures, doit donner aux citoyens une identité commune, à même de susciter un sentiment d'appartenance.

Contrairement à ce qu'on répète à l'envi dans les cercles souverainistes de tous bords, les Européens sont prêts à faire preuve de solidarité et de discipline, pour autant que les conditions d'un accord global soient discutées dans la transparence, de manière démocratique : les débats au Parlement européen sur ces questions l'ont prouvé.

On objectera peut-être le prétendu désamour des Européens pour l'Europe. Mais qui ne voit qu'il s'agit en réalité d'un refus d'une Europe de conciliabules diplomatiques dépassée par les événements ? Si on leur offre le choix d'une Europe pleinement démocratique, il ne fait pas de doute que les Européens s'en empareront. Le moment est venu pour les dirigeants européens d'avoir le courage de le leur proposer. ■

## Vers une refondation du projet et de l'espace communautaires

Philippe Herzog (1964), Président fondateur de Confrontations Europe et Conseiller spécial du Commissaire européen Michel Barnier

*Face à la crise identitaire que traverse l'Union Européenne, un saut fédéral n'est-il pas nécessaire ? Plusieurs chantiers en cours visent à consolider l'Union, mais l'inspiration de solidarité reste insuffisante. La construction d'une politique industrielle commune doit faire l'objet d'une nouvelle ambition, basée notamment sur des actions de formation et d'investissement de long terme. Il faut rendre les institutions européennes plus démocratiques, en multipliant les liens entre Européens et en développant la participation.*

Je me suis toujours senti Européen. Pour moi l'Europe de l'esprit n'a pas de frontières, elle est ouverte, rayonne et ambitionne de construire une civilisation de la libération humaine. Mais cette Europe a été porteuse de violences autant que de solidarités, foyer de deux guerres mondiales, où cette civilisation a sombré. C'est pourquoi le regain après 1945 a été si remarquable. Avec des hommes comme Robert Schumann et Karl Jaspers, les Européens ont commencé de bâtir une Communauté dont la vocation est de construire des solidarités sans violences en son sein et dans le monde.

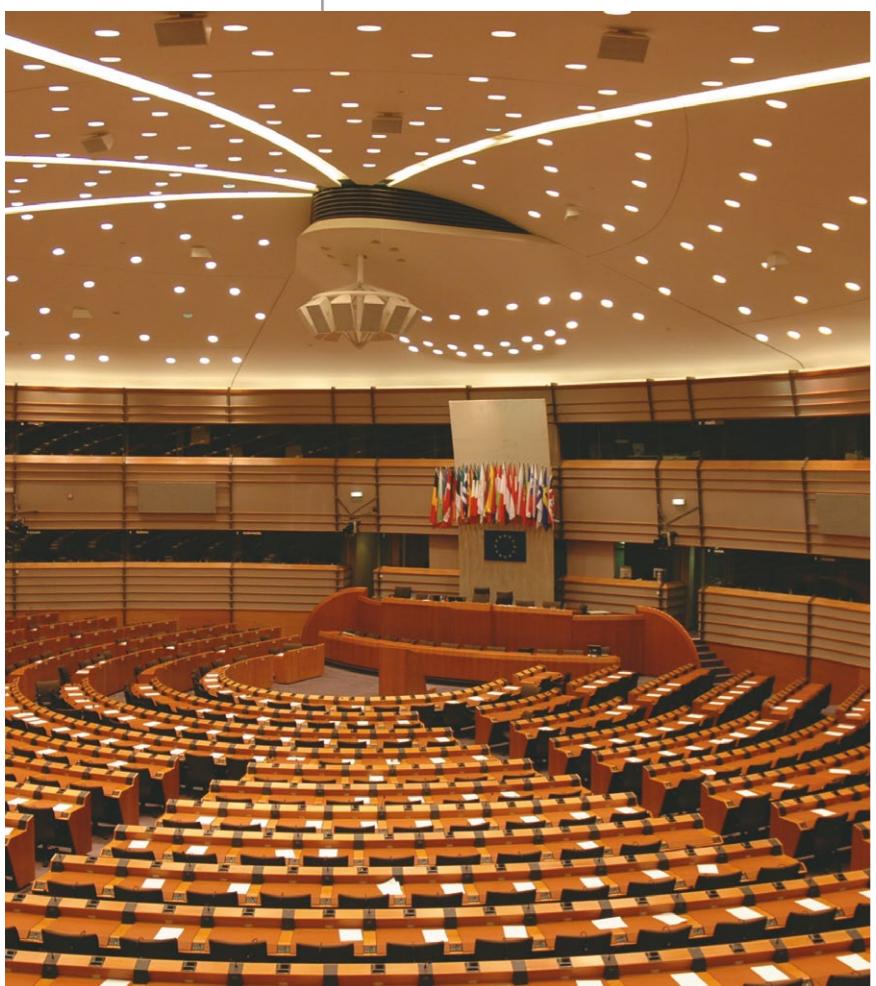
Soutien de l'Union en marche avec ses institutions, son droit, son marché, sa monnaie, j'ai aspiré aussi à la construire autrement en partageant des biens publics, des industries, des talents, des cultures entre les nations. Longtemps député européen, militant fondateur de l'association Confrontations Europe, la participation effective des Européens est ma motivation. Nous voulons « former société en Europe ». Aujourd'hui la crise est profonde, l'œuvre communautaire est menacée, les rivalités sont souvent plus fortes que les solidarités. Une perspective fédérale est à l'horizon, mais il faut d'abord entreprendre de rapprocher les nations, partager des liens et des projets entre elles. Nous militons pour un nouvel élan d'intégration solidaire.

### Nous avançons mais les solidarités sont trop faibles

L'Union ne s'est pas bâtie sur un modèle fédéral : elle ne repose pas sur une délégation générale à un pouvoir central, mais sur **un contrat évolutif qui lie des Etats-nations et des institutions communes**. En dehors des politiques de concurrence et commerciale qui sont exclusives à l'UE, la plupart des compétences ont été partagées, ou réservées aux Etats-nations, notamment les politiques sociales et économiques.

Face à la crise, les tentations nationalistes reprennent vigueur mais en même temps la peur d'une rupture de l'UEM et de l'Union est très forte. Un ami me demande si le grand bond en avant à réaliser maintenant ne serait pas un pas décisif vers l'Union fédérale. Je lui réponds que notre perspective est fédérale mais que les nations et leurs Etats ne sont pas mûrs pour un grand bond. Nous devons d'abord les rapprocher progressivement pour consolider l'Union.

Il faut tirer les leçons de l'échec du référendum de 2005 : la vivacité des cultures de souveraineté nationale, mais aussi la faute qui a consisté à incorporer les anciennes définitions des politiques communes dans le corps de la Constitution, alors qu'elles sont trop faibles et décalées



par rapport au monde du XXI<sup>ème</sup> siècle. La souveraineté du peuple s'est incarnée depuis très longtemps en France dans l'Etat-nation. Mais celui-ci n'est plus maître du territoire national dans l'ère nouvelle de l'internationalisation de la production et des échanges. Et l'Etat n'est plus maître des horloges : le temps politique de la démocratie nationale ignore la force impérieuse des relations de dépendance mutuelle qui se sont créées ; il est court-termiste, l'investissement public tombe en déshérence. Seule une force unie européenne capable de développement solidaire peut incarner le progrès, mais elle exige de bâtir une Union politique.

Et sur ce chemin, il faut d'abord redéfinir les tâches, entreprendre une refondation du projet et de l'espace. Une division des Européens est inscrite dans les Traités : 27 et bientôt 28 pays partagent un marché intérieur et un budget, mais 17 sont dans l'Union monétaire ; et dans ces deux cercles la faiblesse de la solidarité est flagrante. Un marché sans biens publics européens, des politiques sociales et économiques non convergentes dans l'UEM. **La crise oblige**

**à bouger** : la rénovation du grand marché, le Traité de stabilité budgétaire, l'Union bancaire sont autant de chantiers qui visent à renforcer les liens et tentent de rétablir la confiance. Mais il est patent que l'inspiration de solidarité reste de faible intensité et la désintégration menace toujours.

Le projet que MM. Van Rompuy et Barroso ont présenté au Conseil de décembre 2012 est réaliste et vise à consolider l'UEM, mais il se heurte à de fortes résistances et il est incomplet ; il ne peut susciter tel quel l'adhésion des Européens. Réalisation plus complète de l'Union bancaire ; contrats entre UE et Etats pour une convergence obligatoire des réformes de structures nationales dans l'UEM, volontaire au-delà ; création d'une capacité budgétaire et d'un Trésor pour la zone euro : ce n'est pas mince et cela impliquera des réformes des Traités. Les tendances au repli national des systèmes bancaires menaçaient le marché intérieur de rupture, les divergences des politiques économiques nationales tournaient le dos à la solidarité, et une monnaie unique sans capacité de politique économique n'est pas viable. Mais si la supervision est décidée, l'Allemagne freine sec sur la suite de l'Union bancaire. Elle obtient la mise en œuvre des contrats de convergence mais la France ne veut entendre que volontariat. Aucune décision n'est prise sur le budget. Les Anglais craignent que toute consolidation de l'UEM n'entraîne la formation d'un bloc contre eux, certains députés européens veulent au contraire un bond fédéral...

### L'impératif d'intégration et de solidarité industrielle

Cela étant, le projet ne répond pas à un défi majeur de la crise : le processus de polarisation-désindustrialisation qui s'accentue entre les pays. C'est dans l'industrie que les rivalités, les divisions, les dissymétries sont les plus fortes. Sans coopération, il n'y aura pas de nouvelle croissance et les risques de désintégration de l'UEM et de l'Union redoubleront. Conseiller spécial de Michel Barnier, j'ai avancé une nouvelle proposition politique : une stratégie européenne de compétitivité industrielle fondée sur la coopération. Retrouver l'esprit de la CECA pour relancer l'intégration industrielle en créant des solidarités est impératif. L'industrie et les services associés concentrent massivement la R&D et la capacité d'exportation, ce sont les foyers des gains de productivité. L'Allemagne le sait, son identité est viscéralement liée à son industrie, elle prend le large, exportant déjà plus en Chine qu'en France ; tan-

dis que la France s'enfonce et des pays d'Europe du Sud décrochent. En fait la compétitivité de toute l'Europe, Allemagne aussi à long terme, est menacée : échecs scolaires et désaffection pour les sciences et techniques, primat de la consommation sur la production, fragmentation et échec de l'Union pour l'innovation. Aucun pays d'Europe ne pourra préserver un régime social qui fait envie dans le monde, sans réformes pour mieux se former, entreprendre, produire, exporter, et sans créer des coopérations solides et durables pour ne plus se diviser autant dans la compétition mondiale. J'avance quatre objectifs.

**D'abord recréer des relations socio-industrielles pour dynamiser les potentiels humains.** Le chômage massif en Europe, le sous-emploi des capacités et les carences de compétences indiquent où doit se situer un renouveau de l'« Europe sociale » et du dialogue social : anticiper les restructurations industrielles et les mutations, basculer les fonds européens vers des programmes massifs de formation initiale et continue, organiser un marché européen du travail pour faciliter les transitions professionnelles.

**Deuxième objectif : bâtir l'Union pour l'innovation industrielle**, en brisant les murailles nationales et en faisant descendre les idées vers la production et les marchés. Chaque pays veut conserver son cœur de métier et refuse le plus souvent de travailler avec ses alter egos des pays voisins. Il faut se concerter pour bâtir de nouvelles filières, des réseaux communs, former des champions européens, nouer des coopérations de filières plurisectorielles et interterritoriales. Il est particulièrement indispensable de s'accorder sur un mix énergétique européen fondé sur l'utilisation de toutes les sources nationales et leur complémentarité.

**Troisièmement, le système financier doit être réformé pour financer l'investissement de long terme.** La reprise se fera par l'investissement et non pas la consommation. Or un fossé effrayant s'est creusé entre les organismes financiers et la masse des entreprises, soumises à des contraintes de financement où le court-termisme est effrayant. Pour renouer le dialogue et la confiance, il faut distinguer la valeur économique de la valeur financière des projets, l'Europe doit reprendre la maîtrise de ses normes comptables et redéfinir les modèles de gestion des banques et des investisseurs institutionnels.

**Enfin, agir unis dans la compétition mondiale** : l'Europe doit accompagner ses entreprises sur le

marché mondial et non se replier derrière des protections. Mais pour ce faire, la politique commerciale doit affirmer un principe de réciprocité, une politique unie d'investissement international doit être mise en place (elle est totalement absente aujourd'hui), et bien entendu une capacité réelle de politique extérieure.

Ferons-nous tout cela unis à 28 ? Certainement pas, mais au lieu d'un plus petit commun dénominateur on doit travailler dans deux cercles : des coopérations renforcées structurelles entre les membres de la zone euro incluant ceux qui souhaitent y entrer ; des liens plus faibles avec les pays qui veulent garder l'indépendance de leur politique économique et refusent de participer aux solidarités. Ainsi la Grande-Bretagne exige des « *opt outs* » dans tous les domaines : social, bancaire, sécuritaire... Elle a des soutiens : les Pays-Bas, la Suède, la République tchèque... Dans l'UEM, l'Allemagne est le leader politique et décide du tempo, conditionne les dispositifs de solidarité à des disciplines très strictes. On ne peut lui demander de payer plus, voire de partager les dettes des autres, mais elle ne pourra pas se contenter de répondre « Faites le ménage chez vous » : d'où l'importance de nos propositions de coopération pour bâtir ensemble une compétitivité industrielle d'intérêt mutuel. La France, dont l'affaiblissement est visible, est passée de la recherche d'un pacte de convergence avec l'Allemagne à la tentative de s'affirmer par elle-même : mais quelle est sa stratégie ? Il faudrait parvenir – les élections européennes de 2014 sont un rendez-vous à ne pas manquer – à un programme d'envergure pour une période de transition de plusieurs années : d'un côté la consolidation des fondements économiques de l'UEM ; de l'autre un compromis historique pour le renforcement du marché unique. Mais

**« Seule une force unie européenne capable de développement solidaire peut incarner le progrès, mais elle exige de bâtir une Union politique. »**

cela exige de clarifier la responsabilité des trois institutions communautaires et de créer les conditions d'une participation démocratique.

### Un saut qualitatif de vie démocratique

Une condition sine qua non du renforcement des solidarités en Europe est en effet un saut qualitatif de démocratie plurinationale et communautaire. La notion même de démocratie européenne est contestée par la Cour constitutionnelle de Karlsruhe pour qui il n'y a pas de démocratie sans peuple. Inversement les fédéralistes classiques considèrent que le peuple européen se créera à partir d'un saut institutionnel fédéral. Comment réconcilier des vues si opposées ? De deux façons : **multiplier les liens entre les Européens pour concrétiser des projets d'intérêt mutuel et organiser une participation permanente des citoyens à la vie des institutions** ; réformer les institutions communes dont la légitimité et l'efficacité sont clairement bien trop faibles.

Les dysfonctionnements des institutions et leur éloignement des citoyens sont en effet indéniables. Le Conseil est un lieu de tractations intergouvernementales qui entre autres ont tué



le budget européen, tandis que la transposition des actes communautaires dans l'espace national se heurte à de multiples freins. La Commission n'a ni mandat ni culture de pouvoir exécutif, donc sa réforme est une nécessité. La carence en économistes et en pensée prospective et plurielle, le travail en silos, le manque de collégialité sont autant de handicaps à dépasser. Le Parlement européen produit des règles et des normes, c'est un co-législateur, non un exécutif. Il pourrait jouer un rôle important de dialogue et de contrôle démocratique, à condition d'établir une forte coopération avec les parlements nationaux et une capacité de consultation des acteurs économiques et sociaux.

Je ne crois pas qu'on pourra accroître la légitimité de ces institutions seulement par l'instauration du choix du président de la Commission par le Parlement européen. Le Traité de Lisbonne en a décidé, ce sera mis en place lors des élections de 2014. Les candidats au poste de président devront formuler des programmes, ce qui favorisera une campagne plus active. Mais cela ne suffira pas. C'est la méthode Monnet qui doit être dépassée : l'engrenage fonctionnaliste par lequel les institutions empilent des normes et des objectifs communs sans que les citoyens ne participent autrement que par des élections périodiques et par délégation.

C'est à l'intérieur de chaque Etat-nation que doit se construire la participation pour qu'ensuite elle se noue « à Bruxelles ». Or l'Etat fait écran, singulièrement en France, où la politique européenne est réservée au Sommet de l'Etat entouré de ses experts et ses diplomates, loin du corps de la société. Dans une mission au gouvernement de 1998, j'ai proposé en vain des réformes et des outils pour organiser la participation des Français à la vie de l'Union dans chaque cité, entreprise, université : l'éducation décloisonnée, l'information plurielle, la capacité d'expression et de consultation, la coopération dans des réseaux transfrontières. L'exercice de l'Etat en serait profondément différent. On ne naît pas véritablement européen, on le devient.

Ceux qui rêvent de reproduire d'emblée la naissance d'une nation comme à Philadelphie, oublient qu'après la Constitution américaine il y a eu une guerre civile : l'unité n'était pas réalisée. L'Union politique en Europe n'ira pas sans recomposition intérieure préalable. Qui devrait s'en étonner ? Ceci n'est pas qu'affaire de réforme institutionnelle, mais autant et surtout de renouveau éthique, de spiritualité et d'engagement. ■

**MANAGEURS.com**

**LE PORTAIL SÉLECTIF DE L'EMPLOI**

**MANAGEURS c'est quoi ?**

**Manageurs.com : le 1<sup>er</sup> portail-emploi réunissant, en un seul outil, une communauté sélective d'écoles de commerce et d'ingénieurs :**

- Un accès unique aux diplômés de l'X, Centrale, HEC, ENSAE, Polytechnic Zurich et Lausanne, Telecom ParisTech, Mines ParisTech, Ponts et Chaussées, ENA, ENS, les diplômés français de la Harvard Business School, de la London School of Economics, de Bocconi et de l'Esade, Supélec, Supaéro, Sciences Po, Essec, ESCP Europe, Insead, ENSTA, AgroParisTech...
- Nouveau :** une fonctionnalité réseau permet aux diplômés de contacter d'autres diplômés présents sur Manageurs.com.
- Une interface multilingue en français, anglais, espagnol, italien.
- Un potentiel de 300 000 diplômés.
- Une mise à jour permanente.

**Pour un diplômé, déposer son CV sur Manageurs c'est :**

<b>Réseau</b>	Faire partie d'un réseau à la puissance 22
<b>Veille</b>	Se rendre sur le marché afin d'être plus facilement approché par les recruteurs
<b>Offres</b>	Consulter des offres d'emploi spécifiques

**Pour un recruteur ou un cabinet de recrutement, faire appel aux services de Manageurs, c'est :**

- Déposer gratuitement des offres, et les diffuser avec un seul outil, à une communauté sélective de diplômés.
- Vérifier l'authenticité des diplômes de ces écoles.
- Consulter la base de profils de ces diplômés, et pouvoir ainsi les contacter pour les recruter.

# L'actualité d'**ENSAE Solidaire**

## De nouvelles conférences

Cette année, dans le cadre du Cycle de Conférences, ENSAE Solidaire accueillera **Martin Hirsch** et **Marc Gurgand** pour une présentation, suivie d'un débat et d'une séance de questions, autour du thème de **l'évaluation des politiques sociales**. Seront notamment abordés les enjeux de l'expérimentation (randomisée ou non), à travers les exemples du RSA et du Fonds d'expérimentation pour la jeunesse (FEJ).

**La conférence se tiendra à l'ENSAE, le mercredi 20 février à 18h40**

*Pour les personnes ne possédant pas de badge d'accès aux locaux de l'Insee ou de l'Ensa, merci de vous munir d'une pièce d'identité et de faire inscrire votre nom par simple mél à [conference@ensaesolidaire.org](mailto:conference@ensaesolidaire.org)*



**Emmanuel Landais**, directeur général de l'**ADIE** (Association pour le Droit à l'Initiative Economique) est venu le 19 décembre 2012 présenter le travail de cette association qui applique en **France** le principe du **microcrédit**.

Conférence :  
**Expérimentation et évaluation des politiques sociales**

Conférence :  
**Le microcrédit vu par l'ADIE**

**Assemblée Générale :**  
6 février 2013  
18h45  
A l'ENSAE

**Nous contacter**

**L'Assemblée générale d'ENSAE Solidaire** se tiendra le **6 février 2013 à 18h45** dans les locaux de l'ENSAE.

**Tous les cotisants de l'association y sont conviés :** il s'agira de voter le bilan financier et moral de l'association ainsi que la composition du Conseil d'Administration et du Bureau.

*Pour les personnes ne possédant pas de badge d'accès aux locaux de l'Insee ou de l'Ensa, merci de vous munir d'une pièce d'identité et de faire inscrire votre nom par simple mél à [solidaire@ensae.org](mailto:solidaire@ensae.org)*

Vous voulez vous investir dans la vie d'ENSAE Solidaire, travailler avec nous sur un projet qui vous tient à cœur ou solliciter notre aide ?  
Contactez-nous à [solidaire@ensae.org](mailto:solidaire@ensae.org)  
ou consultez notre site [www.ensaesolidaire.org](http://www.ensaesolidaire.org)

# Big Data

La matière première du Data Scientist

**L**'expression « Big Data » revient de plus en plus fréquemment dans la presse, irrémédiablement associée au monde d'Internet et ses monstres que sont Google ou Facebook. Pourtant, si on se réfère à sa traduction littérale, le terme peine à évoquer un concept qui n'évoque rien d'inconnu, si ce n'est peut-être une extension de ce que l'on savait déjà faire.

Il recoupe à la fois une réalité pratique, le déluge de données non structurées, et les nouvelles méthodes développées par la recherche opérationnelle pour les traiter. Si on s'intéresse aux innovations qui se réclament de cette parenté, on s'aperçoit qu'elles ont modifié notre quotidien : les moteurs de recherche dont on ne peut plus se passer, le réseau social qui consomme plus de deux heures hebdomadaires d'un internaute moyen, la publicité en ligne qui s'adapte à ce que vous lisez ou encore les livres que l'on achète sur recommandation d'un algorithme.

Les technologies développées pour la toile ont certainement changé notre façon de vivre. Une des conséquences est que notre vie se numérise, de plus en plus d'événements sont stockés dans une, voire plusieurs bases de données, et sont de plus en plus exploités. Miss Marple d'Agatha Christie affirmait que tout le monde avait son double à St Mary Mead. Ces bases ont mémorisé les actions de quelqu'un qui vous ressemble et c'est pourquoi il est possible d'anticiper votre prochaine intention d'achat ou les lieux les plus probables d'un délit ce soir dans votre ville<sup>1</sup>.

La technologie informatique permet maintenant le stockage et la manipulation de grands volumes de données. Comme le montrent les articles réunis dans ce focus, les statistiques sont en train de prendre le relais pour apprendre, optimiser et prédire en temps réel dans des domaines variés. Cette problématique prend manifestement de l'ampleur au sein de nombreuses organisations et offre aux ENSAE des opportunités significatives pour valoriser leurs talents. Les volumes importants de données ne sont plus accessibles sans outil statistique sophistiqué. Un grand nombre de variables, trop hétérogènes, impossibles à visualiser, difficiles à nettoyer, ce déluge de données n'en est pas moins exploitable, promettant de substantiels gains à celui qui saura s'y prendre.

Ce focus aborde le sujet au travers de six aperçus différents de ce phénomène. Le premier retrace la courte histoire du «déluge de données» et de son écosystème, dressant au passage un inventaire des technologies les plus usitées pour le traiter et de certaines applications. Le second article s'intéresse à la mutation technique et humaine ainsi introduite au sein des entreprises, et au nouveau rôle du Data Scientist. La recherche opérationnelle n'est pas forcément synonyme de gros investissements, elle peut être accessible presque immédiatement, comme le décrit le troisième article. Les trois derniers articles s'intéressent plus particulièrement au monde de la publicité en ligne, pionnier dans cette mutation. Le premier expliquant les dessous de la monétisation d'un moteur de recherche ; le suivant illustrant les mécanismes de reciblage publicitaire mis en œuvre par la société Criteo ; le dernier se plaçant du point de vue d'une jeune pousse qui aide les éditeurs à tirer le meilleur profit de leur audience.

**Emmanuel Léonard (2007), Xavier Dupré (1999)**

**Sommaire**

**Glossaire**  
P.46

**1**

**L'écosystème du « délugé de données »**  
Emmanuel Bellity (2007),  
Emmanuel Léonard (2007),  
Timothée Carayol (2006)  
P.48

**2**

**Big Data : ne vous trompez pas de révolution**  
Arnaud Laroche (1994),  
Bertrand Fisch (1998)  
P.56

**3**

**Big Data, de la Business Intelligence à la recherche opérationnelle en SaaS**  
Matthieu Durut (2008)  
P.61

**4**

**Comment les moteurs de recherche monétisent leur audience**  
Xavier Dupré (1999), Benjamin Rey  
P.65

**5**

**Un versant de la publicité sur Internet avec Criteo**  
Entretien avec Julien Simon  
P.68

**6**

**À la découverte du Big Data**  
Nicolas Grislain (2006),  
Vincent Lepage  
P.73

<sup>1</sup> Pour en savoir plus sur la notion de « police prédictive » lire « Le logiciel qui prédit les déliés », Le Monde, 4 janvier 2012

# Glossaire

**Ad-exchange (plateforme d'enchères) :** système automatisé de mise aux enchères des publicités sur Internet. Un éditeur (un journal sur Internet par exemple) se connecte à la plate-forme, envoie des informations relatives à l'utilisateur qui visite en ce moment son site. De l'autre côté, des annonceurs analysent ces informations et enchérissent s'ils veulent afficher leur publicité au visiteur en question. Tous ces échanges n'auront pris qu'une dizaine de millisecondes.

**Business intelligence (informatique décisionnelle)** : désigne les moyens, les outils et les méthodes qui permettent de collecter, consolider, modéliser et restituer les données, matérielles ou immatérielles, d'une entreprise en vue d'offrir une aide à la décision et de permettre à un décideur d'avoir une vue d'ensemble de l'activité traitée.

**Cloud, cloud computing (nuage ou stockage mutualisé à distance)** : concept qui consiste à déporter sur des serveurs distants des stockages et des traitements informatiques traditionnellement localisés sur des serveurs locaux ou sur le poste de l'utilisateur. *Cloud* désigne souvent l'environnement distant sans précision de ce pour quoi il est utilisé, *cloud computing* précise que le *cloud* est utilisé pour faire des calculs distribués.

**Collaborative filtering (filtrage collaboratif) :** désigne les algorithmes mis en place pour construire un système de recommandations (les utilisateurs ayant cliqué sur cette publicité ont aussi aimé cette autre publicité) disponibles maintenant sur la plupart des sites marchands.

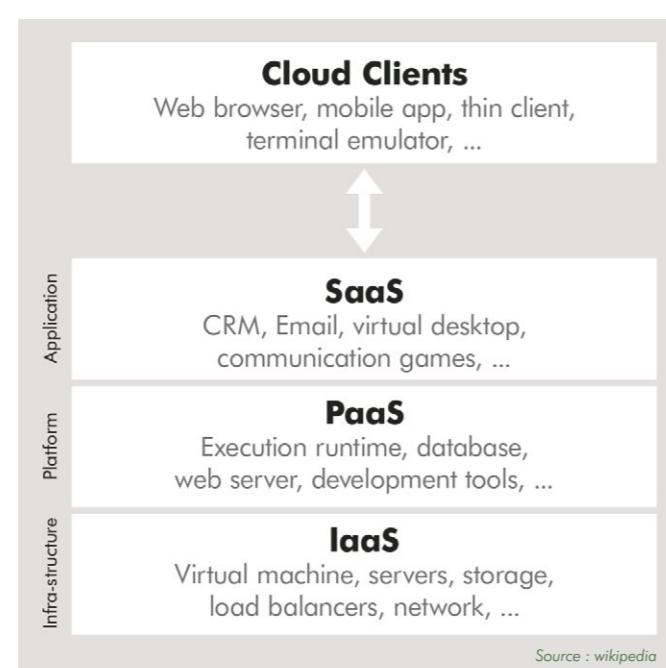
**Datacenter (centre de calculs)** : similaire au cloud mais plus précis, c'est un centre contenant plusieurs centaines ou milliers de machines destinées au stockage massif de données et à leur manipulation.

**Datamining (fouille de données)** : ensemble des méthodes associées à l'exploration de données. Proche de la statistique descriptive, on sous-entend néanmoins que les méthodes utilisées ne sont pas linéaires et fonctionnent sur des données en grande quantité et hétérogènes.

**Deep learning (apprentissage en profondeur) :** c'est une extension du *machine learning* qui regroupe des classes de modèles plus complexes, qui font jouer des rôles différents aux coefficients, qui superposent plusieurs couches de modèles simples. Ces modèles étaient exclus il y a dix ans car il était difficile de faire converger les algorithmes d'optimisation par manque de puissance de calcul et par manque de données.

**Hadoop** : outil libre (open source) de la fondation Apache, inspiré du *Google File System*, permettant de faciliter la gestion de données distribuée sur un grand nombre de serveurs en organisant la redondance des informations et en permettant des traitements distribués (via *MapReduce*).

**IaaS (Infrastructure as a Service), SaaS (Software as a Service), PaaS (Platform as a Service) :** sans rentrer dans les détails, ces termes s'appliquent lorsqu'une société utilise des ressources distantes via une connexion réseau. Ces ressources sont le plus souvent fournies par une société externe.



**Impression** : unité de mesure des affichages sur Internet, chaque affichage d'une publicité compte pour une impression.

**Log (trace) :** information stockée par toute application (les sites Internet en particulier) à chaque événement que cette application traite. Chaque site stocke dans ses logs, à chaque affichage, chaque clic qu'il reçoit. Ces logs sont très volumineux et très hétérogènes. Pour chaque événement, le nombre de variables le décrivant est différent.

**Machine learning (apprentissage statistique) :** terme désigne plus largement un problème d'optimisation, qu'il soit appliqué à la régression, à la classification, au ranking. On sous-entend généralement que les modèles utilisés ne sont pas linéaires ni interprétables. sont souvent estimés sur de grands ensembles de données avec un nombre conséquent de variables. Les tests statistiques sont peu utilisés pour vérifier leur pertinence. Le plus souvent, on coupe aléatoirement une base de données en deux, une partie sert à l'estimation, l'autre à la vérification (validation croisée).

**MapReduce** : est une méthodologie inspirée de la programmation fonctionnelle, permettant de s'assurer qu'un algorithme pourra aisément être déployé sur un groupe de serveurs et en tirer parti, permettant de traiter des volumes de données arbitrairement grands à condition d'ajouter des ressources matérielles. Il existe des langages haut niveau permettant d'écrire des algorithmes utilisant le concept MapReduce, ils ressemblent à un langage SQL qui serait distribué et pour lequel il serait impossible de modifier une tab

**Natural Language Processing – NLP (traitement du langage naturel) :** ensemble des méthodes capables de traiter de grands volumes de texte comme les systèmes de traductions automatiques du langage ou reconnaissance automatique des spams.

**NoSQL (Not Only SQL)** : bases de données levant certaines garanties offertes par les bases de données relationnelles (qui sont la norme dans l'industrie) afin de permettre le traitement d'un plus grand nombre de données, une plus grande disponibilité ou une meilleure performance.

résistance aux pannes. Ces bonnes propriétés se gagnent au dépend d'autres comme la cohérence des données ou l'atomicité des insertions et des requêtes (l'assurance que lorsqu'une série de modifications est réalisée, elles le sont toutes ou aucune, mais pas partiellement).

**Online / offline :** un processus online est contraint par des exigences de temps comme, par exemple, fournir un prix pour une publicité Internet en moins de 10ms. Ces processus doivent prendre en compte le fait que la réponse attendue ne sera pas fournie à temps et agir en conséquence. Par extension, des données *online* proviennent d'un système en train de tourner et ne sont pas accessibles autrement. Les processus *offline* ne sont pas contraints par le temps comme une optimisation ou le calcul de statistiques sur d'énormes volumes de données.

**Open data (données ouvertes)** : données dont la licence permet le libre partage et le réemploi. C'est le cas de l'ensemble des données publiques (et des établissements publics), dans le cadre de la directive européenne 2003/98/CE et des dispositifs mis en place autour de la mission ETALAB depuis 2011.

**Ranking (classement)** : classe de problèmes apparentés au machine learning, il s'agit ici d'apprendre à ordonner des éléments selon un certain critère.

**Real Time Bidding – RTB (enchères en temps réel) :** ce terme désigne le fait de proposer une enchère via une plate-forme *online* (voir *Ad-Exchange*). Les acteurs du système sont des algorithmes qui donnent un prix en temps réel à partir de données *online*, celles d'un internaute par exemple.

**Scalability (scalabilité)** : désigne la capacité d'un produit ou d'un service à s'adapter à un changement d'ordre de grandeur de la demande (montée en charge). En particulier, sa capacité à maintenir ses fonctionnalités et ses performances en cas de forte demande.

**Temps réel** : voir *online*, un système en temps réel est un système contraint par le temps, il n'a que peu de temps pour donner une réponse et doit savoir retourner une non réponse si celle-ci est trop longue à calculer.

# L'écosystème du « déluges de données »

Emmanuel Bellity (2007), HeyCrowd  
 Emmanuel Léonard (2007), Quilvest Private Equity  
 Timothée Carayol (2006), QuBit

Pour comprendre ce qu'est le « big data », et faire la part des choses entre les fantasmes du marketing (nombreux), les réalités concrètes (plus rares), et les promesses raisonnables (en nombre suffisant pour considérer très sérieusement le phénomène), il faut revenir aux fondamentaux techniques. Par ailleurs, il nous a paru intéressant de nous attarder sur l'écosystème qui l'a vu naître, avant d'exposer quelques exemples d'applications existantes. Enfin nous nous hasardons ici à essayer d'identifier les tendances actuelles de l'utilisation des statistiques sur la toile.

## Le phénomène Big Data

### Les origines

Le « Big Data » est né d'une rupture technologique essentiellement engagée par les deux acteurs majeurs de l'Internet que sont Google et Yahoo!, tous deux confrontés à plusieurs contraintes :

- le volume gigantesque de données à manipuler (nombre de pages indexées, de recherches effectuées, etc)
- la nature essentiellement non structurée de ces informations (texte, son, image)
- la nécessité de leur donner du sens pour les valoriser (via la personnalisation de contenus)
- la temporalité et de la nécessaire vitesse d'exécution des algorithmes de traitement à mettre en œuvre pour satisfaire les utilisateurs

Face à ces enjeux, les approches traditionnelles de la gestion de bases de données relationnelles, de l'informatique décisionnelle et de l'ingénierie statistique n'étaient plus suffisantes, et il fallait inventer un modèle permettant de s'accommoder de l'ensemble de ces contraintes.

Ce nouveau paradigme a fait l'objet de travaux de recherche qui se sont engagés au début des

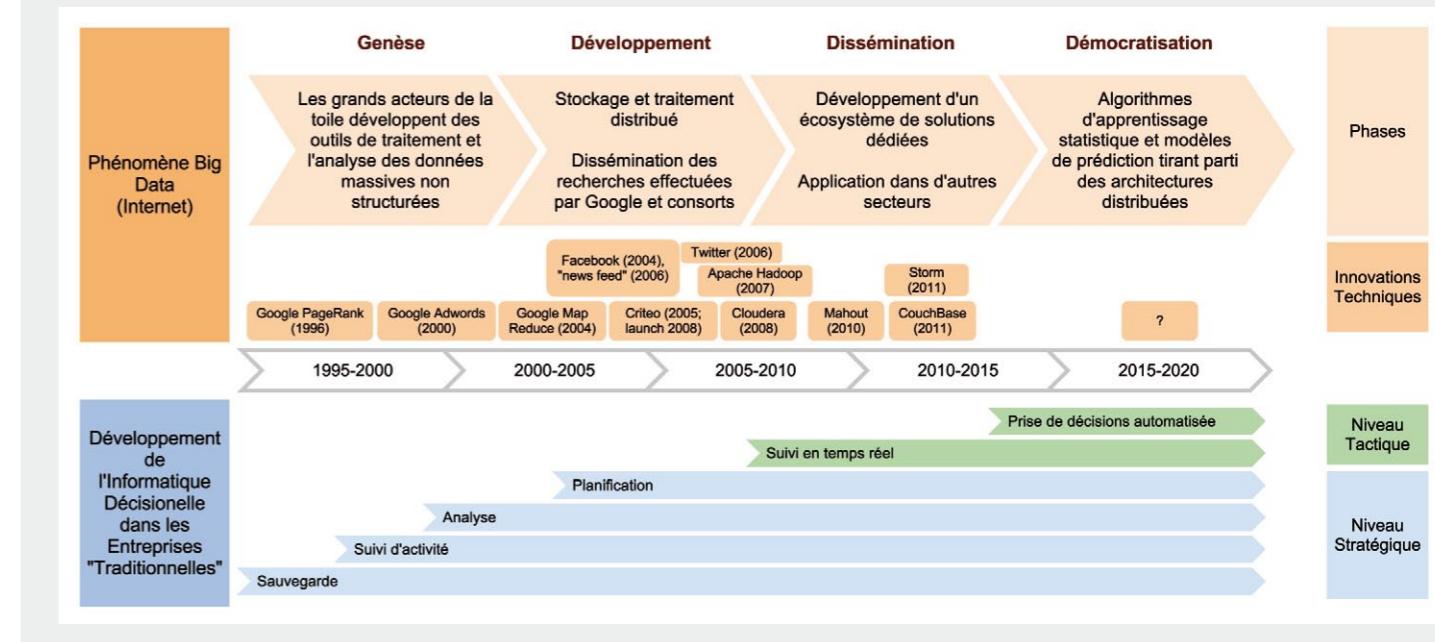
années 2000, pour aboutir au milieu de la décennie à différentes solutions technologiques<sup>1</sup>. Depuis, les solutions ont mûri, des standards ont émergé, et leur mise en œuvre est devenue opérationnelle chez les grands acteurs de l'Internet, confrontés aux mêmes problèmes de valorisation de l'information massive que ceux rencontrés par les précurseurs : Google et Yahoo! bien sûr, mais aussi Amazon, Microsoft, Facebook, Twitter, et consorts.

Ces standards s'appuient sur une logique de traitement déporté qui permet de stocker et manipuler des bases de données non relationnelles et de déployer les calculs sur un nombre de machines paramétrable en fonction de l'intensité calculatoire requise, puis d'agréger les résultats obtenus.

Connu aujourd'hui sous le nom de MapReduce, ce standard a ouvert la voie à un nouveau mode de traitement analytique de l'information, et a conduit à l'émergence du concept marketing de Big Data (qui n'est rien d'autre que de la recherche opérationnelle) dont se sont rapidement emparés tous les acteurs du marché.

Si à l'origine de ce mouvement se situe une rupture de nature essentiellement technologique, il est intrinsèquement lié à des évolutions d'ordres économiques, sociologiques et organisationnels.

Figure 1 : Chronologie du phénomène Big Data et de l'informatique décisionnelle



## Le déluges de données non structurées

Sous l'effet d'une interconnexion croissante liée à la généralisation de l'accès à Internet dans la plupart des pays et à l'accroissement du nombre d'objets qui y sont connectés (ordinateur, téléphone, tablettes, capteurs divers), la quantité de données disponibles sous forme numérique a massivement augmenté, plus rapidement que les capacités de stockage et de calcul. La maturité de technologies de capture telles que le GPS ou la photographie numérique n'est pas étrangère à ce résultat. Par ailleurs la propension des utilisateurs à partager de l'information, souvent volontairement, s'est accrue via notamment le développement des réseaux sociaux.

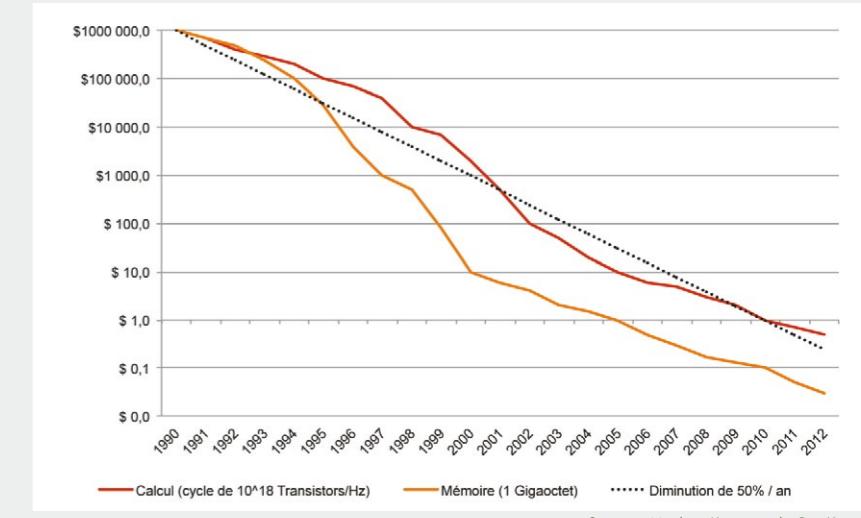
En complément de ces sources dites « ouvertes », les sources de données « fermées » (privées) se sont également développées (ex : les données de localisation des véhicules d'une entreprise de logistique).

## La démocratisation des technologies

Le coût des technologies nécessaires au stockage et à la manipulation de données à grande échelle a considérablement baissé au cours de la dernière décennie. L'avènement de l'informatique dématérialisée a permis le développement d'une offre complète « à la demande », plus

économique pour les petits utilisateurs. Ceci permettant une diffusion à la fois au sein des grandes entreprises et auprès des PME, quand ces technologies étaient traditionnellement de facto réservées à certains services spécifiques de grandes entreprises et administrations (ex : Météo France, EDF).

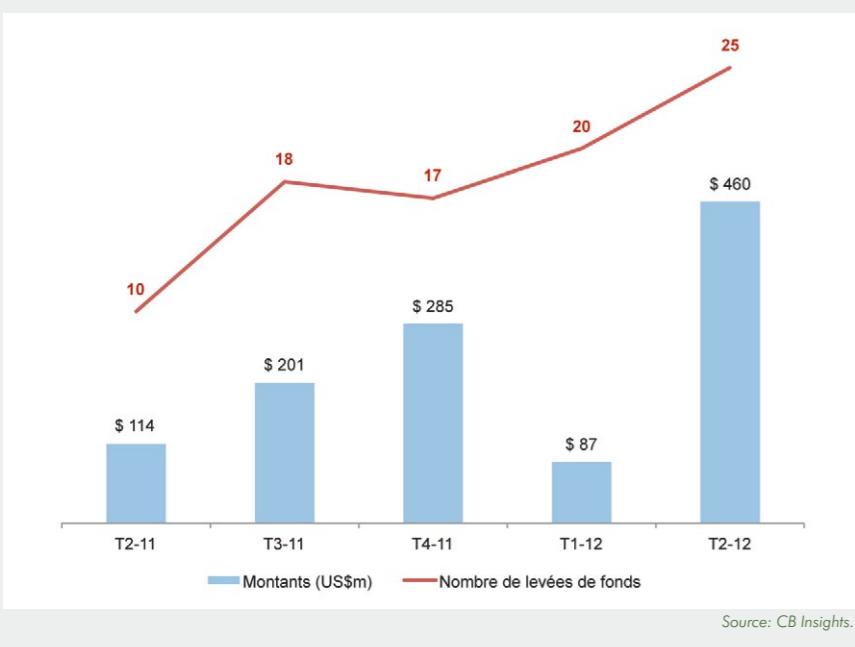
Figure 2 : Evolution comparée du coût de la capacité de calcul et de stockage (US\$, échelle logarithmique)



Sources: Matthew Komorowski, Ray Kurzweil.

1 - Notamment la diffusion de MapReduce suite à la publication de sa description par Jeffery Dean et Sanjay Ghemawat de chez Google en 2004.

**Figure 3 :** Activité récente du capital-risque autour du Big Data (données trimestrielles)



**Construction du centre informatique de Bluffdale dans l'Utah pour la NSA**



#### La prise de conscience

Enfin, il faut souligner les éléments organisationnels qui ont permis l'épanouissement de ce phénomène au sein des entreprises et de l'administration. On assiste en effet à une prise de conscience de la part des décideurs économiques et politiques de l'enjeu majeur que représente l'exploitation des données pour leurs organisations. Jusqu'à récemment, l'ensemble des données générées par une entreprise s'apparentait à un rebut trop coûteux

voire inutile à stocker ou analyser. Nous sommes aujourd'hui dans une ère où l'entreprise peut à moindre coût analyser de grandes quantités d'information pour en extraire des indications précieuses en vue d'améliorer sa performance.

Les technologies aidant, alors que l'informatique décisionnelle (*business intelligence*) s'est d'abord développée sur un mode stratégique (support à la prise de décision et la planification), on observe dans un second temps un développement des applications à visée tactique (prise de décisions en temps réel, comme par exemple dans le domaine de la tarification sur Internet).

#### La ruée vers l'or numérique

Le cabinet Gartner estime que l'application des technologies du Big Data représente un marché de l'ordre de 36 milliards de dollars en 2013, contre 28 milliards en 2012.

#### Dans le secteur privé...

Depuis un certain temps déjà, des entrepreneurs et investisseurs, principalement américains, s'intéressent spécifiquement à ce domaine. D'après nos calculs, au moins deux milliards de dollars ont été injectés au cours des cinq dernières années par les fonds de capital-risque dans des entreprises dont le cœur de métier est en lien direct avec le Big Data.

Plusieurs fonds de capital-risque renommés ont identifié ces problématiques comme un terrain d'innovation majeur pour la décennie à venir. Les investisseurs historiquement les plus actifs sur ce segment étant Sequoia Capital, Ignition Partners, Lightspeed Venture Partners, Accel Partners et Benchmark. On voit également apparaître aux Etats-Unis des fonds dédiés tels qu'*IA Ventures* (\$150m levés en 2010), *Accel Big Data Fund* géré par Accel Partners (\$100m levés en 2011), *Data Collective* (créé 2010, \$50m levés en 2012), ou encore récemment *Big Data Boston Ventures* (fondé en 2012, levée prévue courant 2013) et *Frost Venture Partners* (incubateur dédié, lancé en 2012).

Si les acteurs les plus identifiables de la vague Big Data sont souvent de jeunes sociétés, les grandes entreprises ne sont pas en reste. En premier lieu les sociétés Internet (moteurs de recherche, plateformes publicitaires, réseaux sociaux et e-commerce en tête) ont développé en interne des outils préfigurant les technologies qui se sont ensuite diffusées dans le reste de l'économie, jouant un

rôle de pépinières. Les acteurs historiques de l'informatique décisionnelle et de la gestion de bases de données (Oracle, SAP-Business Object, IBM, Microsoft, EMC) se sont vite adaptés à cette mutation, entraînant dans leur sillon les entreprises des secteurs « traditionnels » (transports, énergie et santé notamment). Le thème du Big Data est d'ailleurs aujourd'hui très fortement porté par ces éditeurs qui, comme par miracle, sont tous en train de devenir « Big Data Compliant » !

Né au sein des sociétés Internet le phénomène Big Data est devenu une tendance lourde touchant l'ensemble du monde de l'entreprise et du secteur public.

#### ...mais aussi le secteur public

Ce dernier s'est particulièrement illustré par sa contribution à l'ouverture de données publiques (*open data*). Des institutions de recherche telles que l'Université de Columbia – qui a lancé en 2012 l'*Institute for Data Sciences and Engineering* avec le soutien de la ville de New York – vont jusqu'à créer des départements consacrés au traitement de ces données publiques. En France, on peut citer deux initiatives étatiques ciblées : Etalab (mission interministérielle d'ouverture en ligne de données publiques) et le Fonds National pour la Société Numérique (appel à projets n°3, juillet 2012, dans le cadre des "Investissements d'Avenir").

Au delà de la dimension économique, certains gouvernements ont compris plus tôt que d'autres les enjeux sécuritaires représentés par l'exploitation de données à grande échelle. Sans surprise, les Etats-Unis font encore une fois largement la course en tête dans ce domaine, comme l'illustrent l'implication d'In-Q-Tel (le fonds/incubateur de la communauté du renseignement américain) dans le financement des sociétés (voir figure 5), ainsi que la construction en cours du tout dernier centre informatique de la

**« Au moins deux milliards de dollars ont été injectés au cours des cinq dernières années par les fonds de capital-risque dans des entreprises dont le cœur de métier est en lien direct avec le Big Data »**

*National Security Agency* (NSA, une des agences de renseignement gouvernementale) à Bluffdale dans l'Utah, dont le coût devrait avoisiner deux milliards de dollars<sup>2</sup>. Le fait que Google soit en capacité de savoir plus de choses sur la France que l'INSEE ne devrait-il pas pousser l'Etat à redéfinir les contours de la notion de souveraineté nationale et d'intérêts stratégiques ?

#### Comprendre les principales technologies

Les technologies les plus notables peuvent se ranger dans trois catégories : l'infrastructure, la couche logicielle de collecte et de manipulation des données, et enfin la couche logicielle d'analyse statistique des données.

#### L'infrastructure : les machines

L'habitat le plus naturel des Big Data est ce que l'on a pris l'habitude d'appeler le « nuage » (*cloud*). Ces données arrivent souvent dans des volumes changeants, difficiles à prévoir et anticiper. Une infrastructure totalement ou partiellement dématérialisée permet de modifier la capacité de sa machine virtuelle à la demande, pour s'adapter à des volumes qui peuvent varier de plusieurs ordres

2 - The NSA Is Building the Country's Biggest Spy Center, Wired, March 2012.

**Figure 4 :** Les fonds spécialisés Big Data

Société	Création	Type	Taille (mUS\$)	Nombre d'Investissements	Site Internet
<b>Data Collective</b>	2010	Amorçage, capital-risque	50	46	<a href="http://www.dvc.com">www.dvc.com</a>
<b>IA Ventures</b>	2010	Amorçage, capital-risque	150	31	<a href="http://www.iaventures.com">www.iaventures.com</a>
<b>Accel Partners</b>	2011	Capital-risque, capital développement	100	6	<a href="http://www.accel.com/bigdata">www.accel.com/bigdata</a>
<b>Frost Venture Partners</b>	2012	Incubateur	n.c.	6	<a href="http://www.frostvp.com">www.frostvp.com</a>
<b>Big Data Boston Ventures</b>	2013	Amorçage, capital-risque	25	0	<a href="http://www.bigdataboston.com">www.bigdataboston.com</a>

**Figure 5 : Les 25 plus grandes levées de fonds de sociétés centrées sur le Big Data**

Société	Type	Fonds Levés (mUS\$)	Investisseurs	Pays	Année Crédation
Cloudera	Solution Hadoop	141,0	Greylock, Meritech Capital, Accel, Ignition Partners, In-Q-Tel	EU	2008
Opera Solutions	Analyse de données	84,0	SilverLake Sumera, Accel-KKR, Invus, JGE, Tola	EU	2004
10gen	Gestion de bases de données NoSQL	73,4	Sequoia, Flybridge and Union Square Ventures, Intel Capital, Red Hat	EU	2007
Talend	Intégration de données	61,6	Silver Lake, Balderton, AGF Private Equity, Galileo Partners	France	2005
Pentaho	Analyse de données	60,0	Benchmark, Index Ventures, NEA	EU	2004
Metaweb	Infrastructure	57,0	Benchmark, Goldman Sachs, Omidyar Network, MTVP	EU	2005
Eucalyptus	Infrastructure	55,5	IVP, Benchmark, e.ventures, New Enterprise Associates	EU	2008
GoodData	Informatique décisionnelle	53,5	Tenaya, Next World, Andreessen Horowitz, General Catalyst, Fidelity, Windcrest	EU	2007
Aster Data*	Analyse de données	53,0	First Round Capital, IVP, Sequoia, Jafco, Cambrian	EU	2005
Guavus	Analyse de données	48,0	Intel Capital, Sofinnova Ventures, Artiman Ventures	EU	2006
Jaspersoft	Informatique décisionnelle	43,5	Red Hat, SAP, Quest Software, DCM, Morgenthaler, Partech, Scale VP, Adams Street	EU	2001
Greenplum	Logiciel de gestion de BDD sous Hadoop	42,0	Dawntreader Ventures, EDF Ventures, Mission Ventures, Sierra Ventures	EU	2003
Splunk	Analyse de données	40,0	Ignition Partners, August Capital, JK&B Capital and Sevin Rosen Funds	EU	2003
DataStax	Gestion de bases de données NoSQL	38,7	Lightspeed, Crosslink Capital	EU	2010
1010data	Analyse de données	35,0	Norwest Venture Partners	EU	2000
Medallia	Analyse de données	35,0	Sequoia Capital	EU	2002
RadiumOne	Analyse de données pour la publicité en ligne	33,5	Crosslink Capital, DFJ Esprit, Adams Street Partners, Trinity Ventures	EU	2009
Xeround	Gestion de bases de données	31,8	Benchmark, Giza Venture Capital, Ignition Partners, Trilogy Partnership	EU	2005
Couchbase	Gestion de bases de données NoSQL	31,0	Accel Partners, Ignition Partners, Mayfield, North Bridge, Docomo	EU	2009
Inflection	Moteur de recherche	30,0	Matrix Partners, Sutter Hill Ventures	EU	2006
Sumo Logic	Informatique décisionnelle	30,0	Greylock, Sutter Hill Ventures	EU	2010
DataSift	Analyse de données de réseaux sociaux	29,7	Scale VP, GRP Partners, IA Ventures, Northgate, Daher	EU	2010
Platfora	Analyse de données	27,2	Battery, Andreessen Horowitz, Sutter Hill, In-Q-Tel	EU	2011
Factual	Fournisseur de données	27,0	Andreessen Horowitz, Index Ventures, SV Angel, Michael Ovitz, Felicis Ventures, GRP	EU	2007
Basho	Gestion de bases de données distribuées	26,0	Harbor Island Equity Partners, Wilmington Investor Network, Trifork, Georgetown Partners, IDC Frontier	EU	2008

\* Acquis par Teradata en 2011.

Source: Crunchbase.

de magnitude du jour au lendemain sans nuire ni à la vitesse ni à la qualité de l'analyse. Citons les solutions d'IaaS (*Infrastructure as a Service*), offrant des machines virtuelles qui doivent être intégralement configurées par l'utilisateur (Amazon EC2, Google Compute Engine) ; et de PaaS (*Platform as a Service*), déployées clés en main (Heroku, Google App Engine).

#### La manipulation : les logiciels

Les solutions logicielles pour collecter, stocker et manipuler les données forment un autre grand groupe. Parmi les outils les plus fermement établis actuellement, mentionnons d'abord Hadoop, utilisé par Yahoo! (le concepteur), eBay, Facebook et un très grand nombre de jeunes entreprises. Hadoop est une solution « libre de droits » (*open source*), inspirée de Google *MapReduce*. Il fournit une abstraction très stable et assez simple d'utilisation qui consiste, lorsqu'une analyse doit être menée à bien sur des volumes de données trop vastes pour une seule machine, à diviser ces données, puis les distribuer et les traiter en parallèle sur un nombre arbitraire de machines (opération « *map* »), puis à agréger les résultats (opération « *reduce* »). Bien que tout un écosystème se soit

développé autour de Hadoop, par exemple pour la collecte, le stockage distribué, et la manipulation de vastes volumes de données, nous nous attarderons ici (par déformation professionnelle) surtout sur leur manipulation. Le travail statistique commence toujours par un travail minutieux d'extraction, de nettoyage et de transformations diverses pour s'assurer que les données sont dans un format qui se prête à l'analyse. Les outils les plus répandus à ce stade sur Hadoop, sont sans doute Pig (langage de programmation qui opère à un degré d'abstraction similaire à SQL), Hive (qui s'efforce de reprendre la syntaxe SQL) et Cascading (socle d'applications très puissant mais qui nécessite davantage de savoir-faire informatique, dont la connaissance du langage Java). Notons également que, bien que Hadoop soit une solution libre, plusieurs entreprises distribuent, adaptent et améliorent Hadoop, les plus connues étant Cloudera, Hortonworks et MapR.

Hadoop n'est pas seul dans cette arène. Une multitude d'autres approches, souvent commerciales, proposent des solutions de qualité. Mentionnons, toujours dans l'univers des solutions libres, Storm, développée par Nathan Marz chez Backtype puis Twitter. Storm se définit

comme Hadoop en temps réel : là où Hadoop brille surtout dans le traitement dit « par lot » ou *batch* (groupe de données statiques), Storm est conçu pour collecter et traiter des observations en temps réel. Comme Hadoop, c'est une architecture distribuée et « scalable ». Mentionnons également CouchBase, développé par la jeune entreprise éponyme, qui s'attache à offrir une solution à très haute performance (offrant une latence bien moindre que celle de Hadoop). CouchBase fournit notamment l'infrastructure qui se trouve derrière le jeu Farmville et le service de comparaison Orbitz.

#### L'analyse : les algorithmes

Les problématiques pour lesquelles un Ensae serait le plus à même d'apporter son expertise sont sans doute relatives au traitement statistique de ces données. Là aussi, des outils existent, mais la plupart en sont encore à leurs balbutiements. A l'évidence, Google et Facebook notamment – qui sont confrontés à des volumes immenses depuis des années – ont développé des algorithmes très puissants, mais qui ne sont pas, à ce jour, tombés dans le domaine public. Parmi les solutions libres qui existent à l'heure actuelle, il y a notamment Mahout, qui propose une implémentation sur Hadoop de nombreux algorithmes d'apprentissage statistique (partitionnement de données, apprentissage supervisé, moteur de recommandations, etc). Mentionnons également les efforts de Revolution Analytics, jeune entreprise qui tâche de rendre le langage statistique « R » plus adapté aux problématiques du Big Data (notamment, mais pas seulement, en fournissant une librairie permettant de faire tourner R sur Hadoop).

#### Des applications dans presque tous les domaines

Les champs d'application des technologies décrites précédemment sont nombreux. Certaines se sont déjà largement diffusées, permettant à l'intelligence des données de rythmer notre quotidien.

#### L'omniprésence des données : l'exemple du voyage

Imaginez la préparation d'un voyage. D'abord pour chercher un billet au meilleur prix, les sites comme Kayak doivent interroger en temps réel les compagnies aériennes pour afficher les prix optimisés dans l'instant en fonction de la demande et l'offre de chaque compagnie. Certains,

comme HipMunk, offrent une visualisation des données très originale permettant de comparer tous les voyages possibles sur une grille graphiquement conçue pour être la plus intuitive possible. Vous n'êtes pas certain que ce soit le bon moment pour acheter à ce prix ? D'autres outils, comme celui développé par les Israéliens de Fare-Cast (racheté par Microsoft en 2007) permettent, en appliquant des méthodes dites d'« apprentissage automatique » (*machine learning*) sur plus de 200 milliards d'observations de prix des trajets historiques, de vous conseiller sur le moment optimal pour acheter son billet. Une fois votre réservation faite, vous pouvez vous rendre à l'aéroport en utilisant une application mobile comme Waze, qui collecte en temps réel les informations routières partagés par ses millions d'utilisateurs, et, grâce à leurs cartes 3D, emprunter le chemin le plus rapide. Au cours de votre vol, il est estimé qu'un avion collecte des données sur plus de 1000 paramètres qui, chez les grandes compagnies, sont ensuite stockées, partagées et analysées. Il s'agit notamment de diagnostiquer les éventuels risques encourus par comparaison avec d'autres séries de données historiques. Une fois votre vol terminé, un prestataire comme Boxever, qui se définit comme le « *big data for airlines* » s'occupera d'héberger vos données client complètes dans les nuages en vue de les analyser pour aider ses utilisateurs – des compagnies aériennes – à optimiser leur relation client.

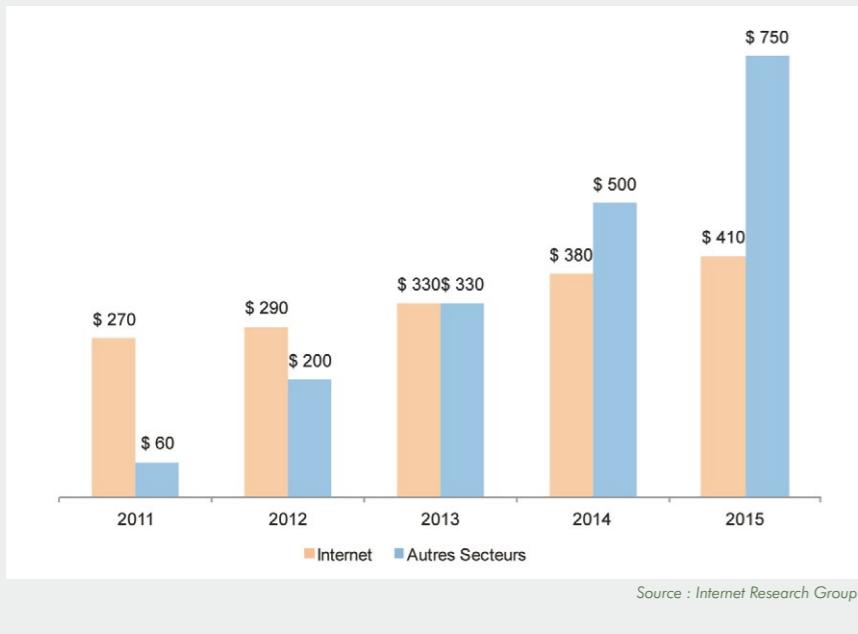
#### ... et en France ?

Côté français, la compétence en ingénierie et mathématiques a permis l'émergence de sociétés intéressantes comme Exalead (moteur de recherche), Criteo (publicité) ou Talend. Talend a notamment conçu une solution open-source spécialisée dans l'intégration d'une solution Big Data et la mise en place d'une interface graphique interactive pour restituer et comprendre ces données dans l'entreprise. On peut citer aussi DatazoomR, une solution d'infrastructure dématérialisée Hadoop, AT Internet, une solution d'analyse de trafic en ligne et LinkFluence, d'influence sur la toile. A des niveaux moins technologiques, la visualisation des données est un champ qui voit fleurir de nombreuses solutions créatives comme Captain Dash ou Dataveyes.

#### Les tendances

Pour conclure, mentionnons deux approches relativement nouvelles mais prometteuses à l'intersection de la statistique et de l'informatique. Il faut souligner qu'il s'agit de compléments à

**Figure 6 :** Investissements annuels dans les technologies Big Data (US\$m)



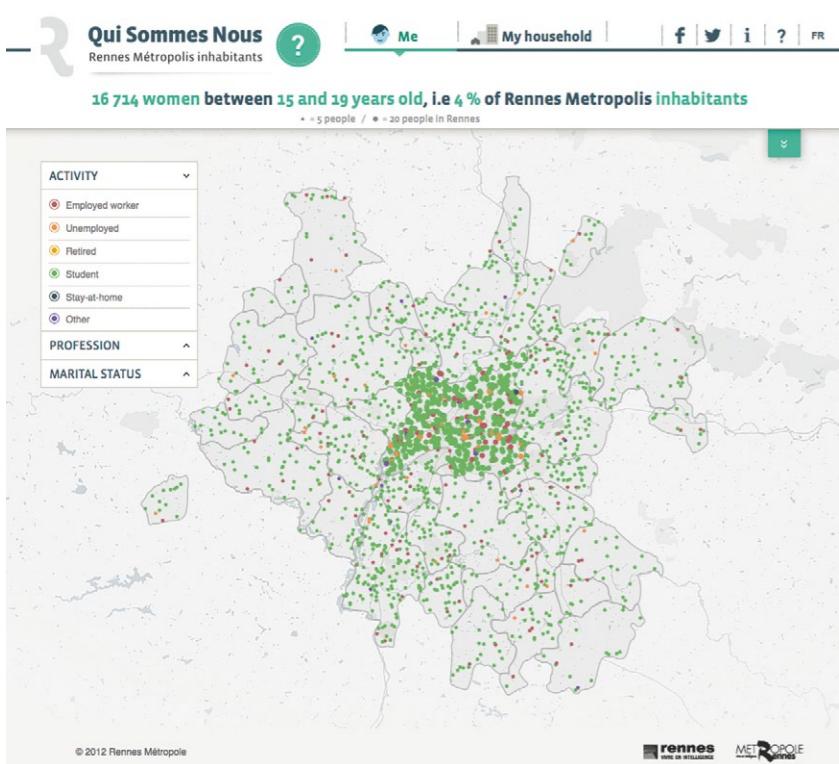
Hadoop et Storm (qui en sont des supports potentiels) plutôt que des substituts.

La première consiste, en un sens, à réduire drastiquement les dimensions de données massives en s'efforçant de privilégier des algorithmes qui marchent en streaming, c'est-à-dire des algorithmes qui lisent des données potentiellement immenses en flux (observation par observation), avec un besoin en mémoire vive extrêmement faible, de l'ordre du kilo-octet. Certains algorithmes probabilistes permettent de résoudre ainsi le problème d'estimation de la cardinalité d'un ensemble (par exemple, "combien de visiteurs uniques ont visité ensae.org aujourd'hui?") en maniant les outils mathématiques et informatiques avec ingéniosité. Des questions bien plus compliquées peuvent également être traitées observation par observation : c'est le cas notamment avec la librairie d'apprentissage automatique Vowpal Wabbit, développée par John Langford chez Yahoo! puis Microsoft. Il s'agit d'une implémentation extrêmement efficace de l'algorithme de « descente de gradient stochastique » (*stochastic gradient descent*) et qui a des applications nombreuses (ex : régression, classification, NLP, etc.).

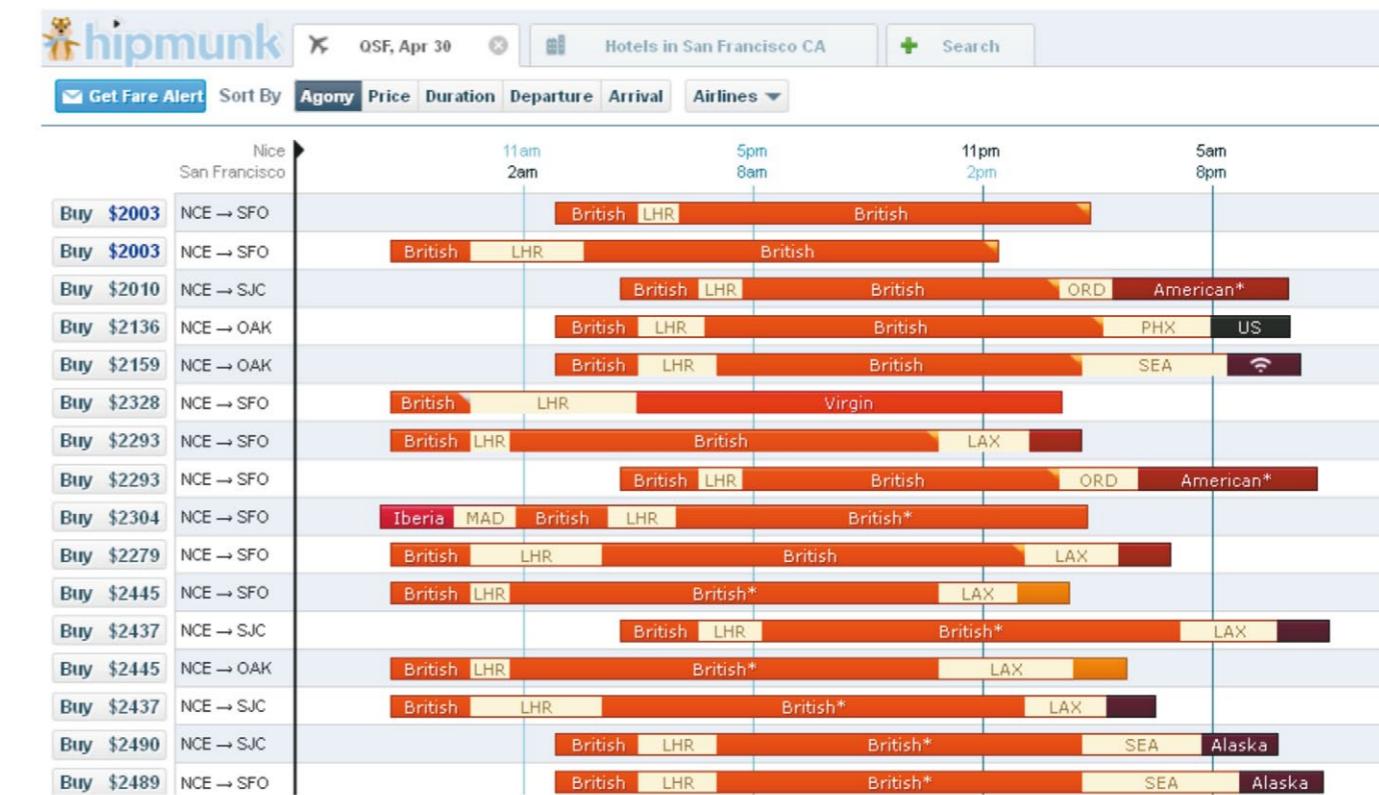
Une autre tendance très récente est le fruit d'un long travail de recherche académique dans le domaine des réseaux neuronaux artificiels. Il s'agit en particulier des méthodes qu'il est convenu d'appeler « apprentissage profond » (*deep learning*). Ces recherches ont donné, ces derniers mois, des résultats tout à fait impressionnantes. Une équipe de Google a ainsi déployé un groupe de 1000 ordinateurs (16000 CPU) qui ont travaillé pendant trois jours sur un problème en apparence incongru : reconnaître des chats dans des vidéos YouTube. La méthode d'apprentissage profond employée a amélioré de 70 % la performance de ce qui était jusqu'alors la meilleure approche disponible. Une autre équipe, toujours chez Google, a appliqué une méthode similaire à la reconnaissance de numéros de maisons sur des images de Street View ; les résultats se rapprochent des taux de reconnaissance par des humains (restant en deçà... pour l'instant !) et battent largement, encore une fois, les meilleures méthodes disponibles jusqu'à maintenant. Ces résultats impressionnantes sont pleins de promesses pour l'avenir du traitement statistique des Big Data.

D'un point de vue général, il est certain que les technologies que nous venons de décrire vont contribuer à transformer des secteurs aussi variés

## Projet de visualisation de données par Dataveyes pour Rennes Métropole.



## Capture d'écran du site Hipmunk



**« Ces technologies vont contribuer à transformer des secteurs aussi variés que la publicité, l'épidémiologie ou les ressources humaines »**

que la publicité, l'épidémiologie ou les ressources humaines. Plus prosaïquement, on pourrait noter que si les marchés financiers ont raison, qu'il soit un pur élément du langage marketing ou une réalité, le Big Data semble avoir un bel avenir devant lui. A l'instar de la société Splunk (SPLK), introduite sur le NASDAQ en avril 2012, et actuellement valorisée pas moins de 15x ses ventes historiques quand Facebook traite à 11x et Google, comme Oracle, à 4x... ■

## Bibliographie

- *MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters*, Jeffrey Dean and Sanjay Ghemawat (Google), USENIX.
- *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*, McKinsey Global Institute, June 2011.
- *Building High-level Features Using Large Scale Unsupervised Learning*, Quoc Le, Marc'Aurelio Ranzato, Rajat Monga, Matthieu Devin, Kai Chen, Greg Corrado, Jeff Dean, Andrew Ng, Google / Stanford University.
- *Reading Digits in Natural Images with Unsupervised Feature Learning*, Yuval Netzer, Tao Wang, Adam Coates, Alessandro Bissacco, Bo Wu, Andrew Ng, Google / Stanford University.

## Big Data : ne vous trompez pas de révolution

Arnaud Laroche (1994) – Président de Bluestone  
Bertrand Fisch (1998) – Practice Manager chez Bluestone

La valorisation des données de l'entreprise ne saurait se réduire au simple enjeu technologique du Big Data. Pour l'éviter, elle doit être confiée à des Data Scientists capables d'appréhender la problématique dans toutes ses dimensions : métier, informatique, statistique et mathématique.



Le Big Data s'impose comme le concept incontournable du moment, dont chacun s'accorde à dire qu'il va révolutionner la manière de travailler de beaucoup d'entreprises dans de nombreux secteurs d'activité, et dans des domaines aussi variés que la conception produit, le marketing, la détection de la fraude, la maintenance industrielle...

Nous assistons dans le même temps à une mise en lumière de la « valorisation des données » encore jamais atteinte par le passé : plus un jour ne passe en effet sans que de nouveaux articles vantant les mérites d'une utilisation poussée de l'information ne soient publiés (y compris dans les médias généralistes de grande diffusion), ou que de nouvelles offres technologiques ne soient mises sur le marché par leurs éditeurs (que ceux-ci fassent partie du cercle restreint des géants de l'industrie informatique traditionnelle, ou du cercle plus large des *start-up* innovantes).

Certes, le monde des affaires a l'habitude de ces révolutions annoncées – et relayées en premier lieu par les éditeurs de logiciels. Ainsi, au cours des 15 dernières années, et dans le seul domaine du traitement analytique de l'information, a-t-on vu le *business intelligence*, le *datamining* ou encore le *Customer Relationship Management*

Figure 1 : Les applications possibles du Big Data

Ventes & Marketing	 Connaissance clients Segmentation clients – Scoring – Détection du churn – Analyse de la valeur clients	 Marketing produit Pricing – Yield Management – Optimisation du Mix Marketing – Cross-selling & Up-selling	 Marketing relationnel Ciblage de campagnes – Personnalisation d'offres – Mesure de la satisfaction	 Image de marque Analyse de sentiments – Identification de leaders d'opinion – Brand Equity
Risque industriel & financier	 Pilotage du risque financier Mathématiques financières – Systèmes experts de calcul du risque de crédit – Calculs du risque de sinistralité	 Détection de fraude Identification de comportements & fonctionnements anormaux – Remontée d'alertes	 Smart alarming Détection de signaux faibles de dysfonctionnement – Remontée d'alertes - Aide au diagnostic	 Maintenance prédictive Approche prévisionnelle de la défaillance – Optimisation des tournées de maintenance
Production & Exploitation	 Ressources humaines Analyse sémantique de curriculum vitae – Aide à la constitution d'équipes collaboratives	 Conduite de réseaux Mesures temps réel et prévisions d'utilisation des infrastructures – Aide au diagnostic et à la décision	 Supply chain management Approche prévisionnelle de la demande – Optimisation des stocks – Tracking des approvisionnements	 Ressource allocation Prévision de demande et d'activité – Optimisation sous contraintes de l'allocation des ressources

(CRM) véhiculer leurs lots de promesses... et de déceptions.

Et si certains décideurs, échaudés par ces expériences passées, regardent avec circonspection le déferlement médiatique du Big Data, la perspective de manquer une opportunité réputée incontournable risque fort de l'emporter – quitte à répéter les erreurs du passé.

Dès lors, comment récolter les fruits du Big Data en minimisant les risques ? Si aucun plan ne peut garantir à coup sûr le succès dans cette voie, certaines bonnes pratiques permettent d'éviter bien des difficultés :

- Pensez Data Science avant de penser Big Data,
- Embauchez une équipe de Data Scientists,
- Placez-les sous la responsabilité d'une autorité légitime.

### Pensez Data Science avant de penser Big Data

Si le Big Data est bien, à strictement parler, une révolution technologique (cf. introduction du

présent dossier), il serait particulièrement dangereux de ne le considérer que sous l'angle des solutions techniques, et de laisser les informatiens s'emparer du sujet pour piloter la mise en œuvre d'outils qu'ils auraient eux-mêmes choisis.

Car le Big Data n'est en réalité « que » la composante informatique d'une autre révolution, plus profonde mais moins visible : l'émergence de la Data Science dans les entreprises et, avec elle, la compréhension que les données des entreprises constituent un actif stratégique pouvant devenir un vecteur puissant de différenciation et de performance.

L'idée n'est certes pas totalement nouvelle mais, bénéficiant de l'attention médiatique portée au Big Data, c'est probablement la première fois qu'elle peut être placée de façon aussi centrale et à aussi haut niveau dans le débat.

Au-delà du choix d'un outil ou d'une technologie nouvelle, la réflexion sur la place de la Data Science dans l'entreprise lui permet de questionner ses pratiques, ses données et ses méthodes :

- Quels sont les processus sur lesquels une analyse fine de l'information permettrait d'être plus efficace (conception produit,

## L'émergence du Data Scientist : une chance pour le GENES ?

Gartner estime à un peu plus de 4 millions le nombre total d'emplois liés au Big Data et à la Data Science à l'horizon 2015 au niveau mondial. Et McKinsey estime à environ 200.000 le nombre de postes de Data Scientists qui resteront non pourvus à l'horizon 2018 pour les seuls Etats-Unis...

Parce qu'elles forment des ingénieurs de très haut niveau dans les domaines de la statistique et plus largement du traitement de l'information, et parce que ces ingénieurs ont les compétences et les facultés qui leur permettent de s'ouvrir à de nombreux sujets et à de nombreuses problématiques métier, l'ENSAE ParisTech, l'ENSAI, le CEPE et les différents laboratoires de recherche du Groupe peuvent acquérir une position de premier plan sur ce marché d'avenir.

Pour y parvenir toutefois, la dimension informatique de ce métier ne devrait pas être négligée dans ces enseignements, au motif qu'elle serait moins noble que les disciplines qui y sont traditionnellement enseignées. L'exemple des Etats-Unis - et le cursus des formations en Data Science qui y sont dispensées - est à ce titre révélateur (cf. <http://datascience101.wordpress.com/2012/04/09/colleges-with-data-science-degrees> pour une liste de ces formations).

marketing produit, relation client, vente en ligne, production opérationnelle, chaîne logistique, maintenance industrielle, gestion du risque financier, pilotage de la marge...)?

- Quelles sont les données disponibles dans les systèmes d'information de l'entreprise, qui permettraient de répondre plus efficacement aux questions que se posent les pilotes de ces processus, et quelle est la nature de ces données (volume, qualité, variété...) ? A l'inverse, quelles sont les données non stockées dans les systèmes d'information, et qui permettraient pourtant d'enrichir fortement l'analyse métier (données de logs web, données issues de capteurs industriels...) ?
- Quelles sont les méthodes de traitement de l'information (analyse statistique, analyse numérique, intelligence artificielle, machine learning...) qui permettraient effectivement de transformer ces données en des réponses concrètes et opérationnelles aux questions posées par les pilotes de processus ?

Ces analyses et questionnements pourront effectivement conduire certaines entreprises à recourir

aux nouvelles solutions technologiques offertes par le Big Data, et ce notamment si les données à traiter sont volumineuses et peu structurées (texte, voix, image...), et si les processus métier qu'elles doivent éclairer imposent des exigences de traitement rapide (voire en temps réel).

Mais il est également possible que des réponses adaptées puissent être trouvées dans les technologies plus traditionnelles du *business intelligence* et du *datamining*, sous réserve toutefois que l'entreprise sache apporter une attention beaucoup plus soutenue aux approches quantitatives dans la résolution des problématiques métier auxquelles elle fait régulièrement face.

### Embauchez une équipe de Data Scientists

Conduire efficacement un projet Big Data est une tâche complexe, portant sur un périmètre vaste et touchant de très nombreux acteurs ; elle ne peut être confiée qu'à une figure triplement compétente : le Data Scientist.

« Data Scientist » est un terme qui cristallise une série d'évolutions dans la pratique des « professionnels de l'exploitation de données » confrontés :

- d'une part, à la progression rapide des moyens informatiques – hardware et software – mis à leur disposition,
- d'autre part, au rôle grandissant que leur reconnaissent les départements opérationnels dans les prises de décision métier.

Dans ce contexte, le Data Scientist apparaît comme une synthèse de différentes compétences essentielles pour le projet Big Data, mais difficiles à réunir dans l'entreprise :

- Le Data Scientist comme **mathématicien** : parce qu'il choisit, adapte et applique des approches issues de domaines variés de la statistique et de l'intelligence artificielle pour extraire la valeur des données qu'il manipule, le Data Scientist doit être un mathématicien à même d'évaluer et de comparer différents modèles ou méthodes de calcul, d'en anticiper les avantages et les inconvénients, et de les exploiter en connaissance de cause dans un environnement très métier.
- Le Data Scientist comme **informaticien** : qu'il s'agisse d'extraire les données perti-

nentes des systèmes d'information, de programmer les algorithmes qui lui permettront de les traiter, ou d'aider à concevoir les plates-formes qui faciliteront l'exploitation rapide des résultats obtenus, le Data Scientist se doit de maîtriser les langages de programmation et les environnements technologiques (en particulier ceux du Big Data) adaptés aux différents cas qu'il pourra rencontrer.

- Le Data Scientist comme **expert métier** : parce que ses analyses doivent être menées dans une logique de recherche d'efficacité et de rentabilité de l'entreprise, le Data Scientist doit nourrir un dialogue métier avec les pilotes de processus qu'il accompagne, et doit par ailleurs être force de proposition sur les stratégies à mettre en œuvre ou tactiques à adopter, eu égard aux enseignements qu'il tire de ses analyses. A ce titre, il ne peut être un simple expert technique, mais doit garder les yeux grands ouverts sur les enjeux *business* de ses travaux.

Pour les décideurs désireux de ne pas manquer le virage du Big Data, le recrutement (ou l'identification dans les équipes en place) d'un ou plusieurs Data Scientists semble donc être une condition incontournable du succès.

Les pays anglo-saxons ne s'y sont d'ailleurs pas trompés : des formations dédiées à la Data Science se mettent progressivement en place dans les plus grandes Universités ; les entreprises embauchent à prix d'or et en volume les Data Scientists capables de « faire parler leurs données » et nombreuses sont celles qui commencent à les placer aux plus hauts niveaux de responsabilité dans la hiérarchie.

### Placez-les sous la responsabilité d'une autorité légitime

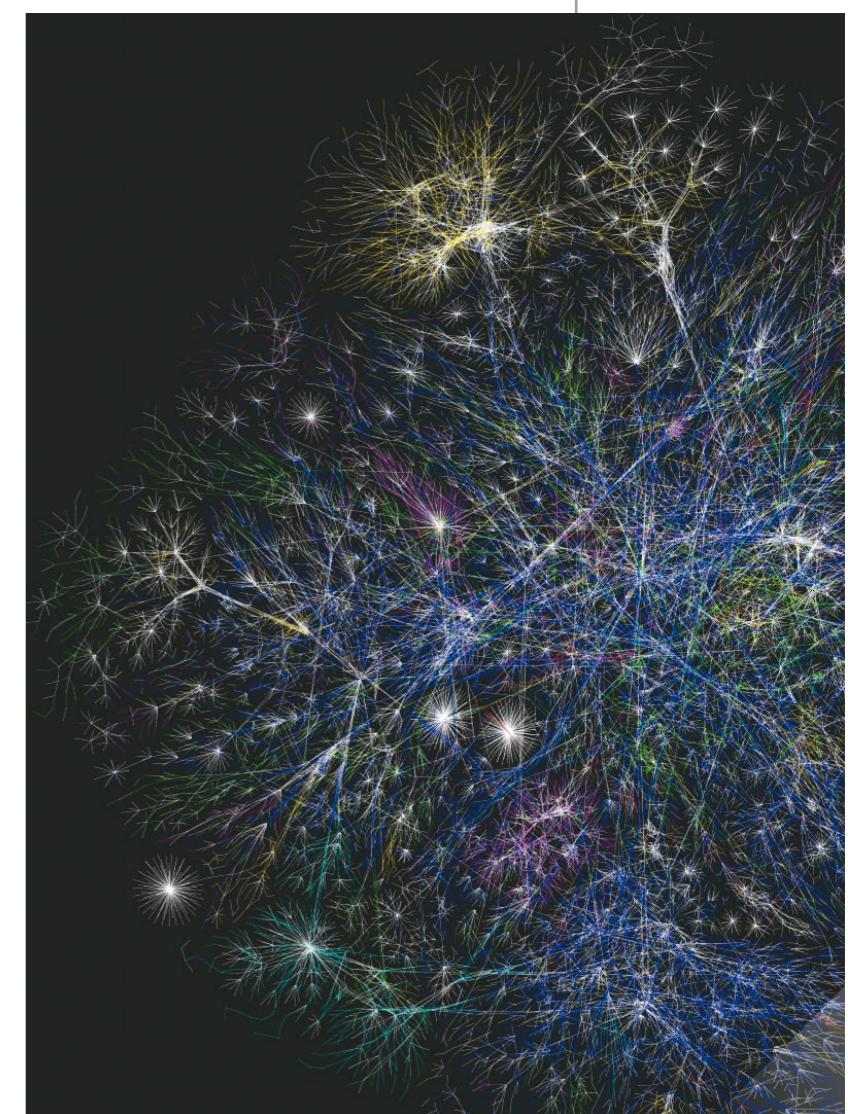
Plusieurs démarches et réflexions sur le sujet du Big Data sont probablement déjà engagées au sein de votre entreprise :

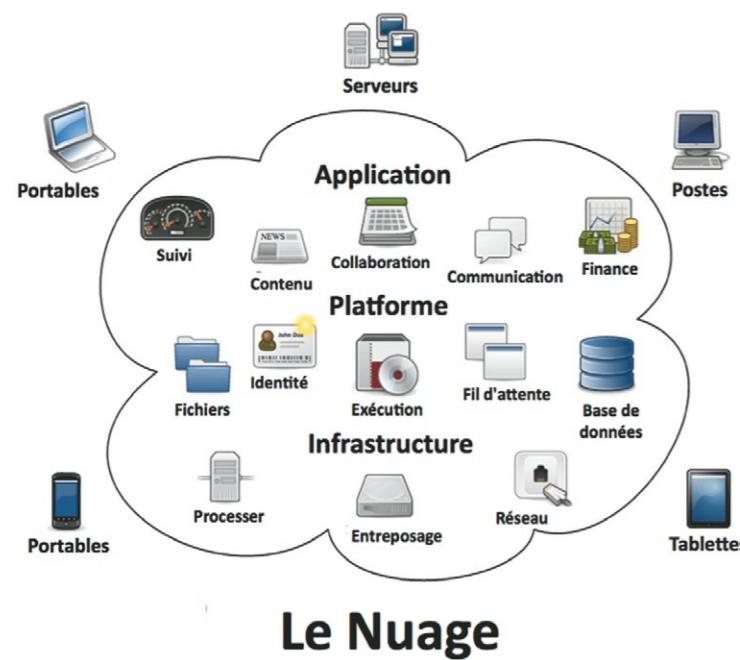
- Certaines sont initiées par la Direction des Systèmes d'Information qui se pose des questions sur l'opportunité d'investir, et sur le choix des outils à mettre en place pour prendre le relais et venir compléter les architectures décisionnelles déjà en place.
- D'autres sont engagées par la Direction Marketing ou par les Directions de Support

aux Opérations qui s'interrogent sur ce que peut leur apporter le Big Data dans les domaines de l'amélioration de la connaissance clients, dans la mise en place d'approches relationnelles beaucoup plus individualisées, dans l'optimisation de la conception des offres et du marketing produits, dans la gestion de l'image de marque sur les réseaux sociaux.

- D'autres encore sont menées par la Direction Financière sur les problématiques de détection de fraude, de management du risque, de pilotage de la marge.

Ces approches, pour légitimes qu'elles soient, ne permettent pas d'inscrire les réflexions dans une démarche globale de valorisation des données. Mieux vaut mettre en place un « projet Data Science » transverse, réunissant l'ensemble des parties prenantes :





- Les Directions Fonctionnelles (Marketing, Finances, Contrôle de Gestion, Opérations...) utilisatrices, mais aussi souvent co-auteures des enseignements tirés d'une analyse plus fine de l'information,

La Direction des Systèmes d'Information, en tant que garant de la pertinence des choix technologiques et responsable de la qualité et de la maîtrise des données véhiculées par les systèmes de l'entreprise,

- Les experts quantitatifs (souvent disséminés dans différentes Directions Fonctionnelles), capables de réfléchir à l'apport potentiel de méthodes quantitatives simples ou avancées pour améliorer les processus métier existants.

La mise en œuvre d'un tel projet présente bien sûr des difficultés, au premier rang desquelles la résistance naturelle des acteurs de l'entreprise confrontés à une évolution des pratiques qu'ils ne pourront pas entièrement maîtriser – d'autant que toutes les fonctions de l'entreprise sont potentiellement impactées ou *a minima* concernées par le sujet. ■

### « Toutes les fonctions de l'entreprise sont potentiellement impactées ou, à minima, concernées par le sujet. »

Dès lors, un projet de ce type devrait être mis entre les mains d'une autorité explicitement reconnue par la hiérarchie de l'entreprise (par exemple, en la rattachant à la Direction Générale), maîtrisant la culture et les différents processus au cœur des métiers de l'entreprise, connaissant les principaux systèmes d'information de l'entreprise ainsi que les données qu'ils véhiculent, et aguerrie aux techniques de traitement et de valorisation scientifique de l'information (statistique, mathématique, recherche opérationnelle...).

Ainsi structurée dans une Direction autonome, l'équipe de Data Scientists pourra mener à bien sa mission de valorisation des données de l'entreprise :

- Cartographie permanente des processus métier pour lesquels une approche Data Science peut procurer un avantage compétitif,
- Qualification constante des informations nécessaires aux travaux d'analyse permettant d'améliorer les processus sélectionnés à l'aide d'approches analytiques,
- Prise en charge des travaux analytiques transverses, avec préconisations d'actions stratégiques et tactiques aux pilotes de processus métier,

- Participation à la définition du volet analytique de la trajectoire des systèmes d'information (*business intelligence, data-mining, Big Data, data visualization...*),
- Gouvernance du référentiel de données de l'entreprise et maintien en qualité de l'actif informationnel transverse.

Un tel dispositif – qui permet à la Direction des Systèmes d'Information de centrer ses activités sur les Systèmes en confiant celles de l'Information et de sa valorisation à une Direction dédiée – apparaît déjà aux Etats-Unis dans les entreprises les plus en pointe dans l'exploitation analytique de leurs données. La responsabilité de *Chief Data Officer* y a déjà trouvé sa place dans la fameuse « C-Suite », en tant qu'autorité en charge de la gouvernance des données de l'entreprise, et de leur exploitation au service des processus, cœur de métier de l'entreprise. ■

## Big Data, de la Business Intelligence à la recherche opérationnelle en SaaS

Matthieu Durut (2008) - Data Scientist chez Lokad

*L'explosion récente et à venir des volumes de données recueillies par les entreprises entraîne un changement de paradigme pour les statisticiens. Dans de nombreux cas, le travail de celui-ci était jusqu'à très récemment principalement un travail d'exploration et de compréhension, désigné sous le terme de business intelligence, ou BI. L'utilisation d'outils statistiques (bien souvent économétriques) permettait de comprendre et quantifier les effets de certains phénomènes du monde économique (dits variables explicatives) sur d'autres phénomènes (dits variables d'intérêt), qu'il s'agissait de mieux maîtriser ou d'optimiser. Le volume des Big Data vient bouleverser ce modèle : dans bien des cas, il ne s'agit plus de comprendre, mais de délivrer directement des solutions, logicielles, dont certains aspects mathématiques et informatiques sont esquissés dans cet article.*

### Des statistiques directement opérationnelles

Hal Varian, responsable économique chez Google, avait déclaré il y a quelques années que tout comme l'image du développeur dans les années 1990 s'était améliorée au point de devenir parfois attrayante<sup>1</sup>, le métier sexy des années 2010 serait celui de statisticien. Il avait oublié de dire à quel point ce métier était appelé à changer dans le même laps de temps !

Je travaille pour une jeune société éditrice de logiciels – Lokad – spécialisée dans le développement d'outils d'aide à la décision pour des sociétés dans le secteur de la grande distribution, et dont le cœur technologique est la prévision de très gros volumes de séries temporelles<sup>2</sup>. Un élément clef dans notre métier est de fournir un livrable qui soit exploitable. Nos clients comprennent très bien l'intérêt des statistiques, mais il ne s'agit bien souvent pas de leur cœur de métier ; ils préfèrent donc des solutions opérationnelles tirant directement profit de nos résultats statistiques, plutôt que des rapports détaillant en profondeur les suggestions tirées des données qu'il leur reviendrait d'observer.

Pour cette raison, Lokad a développé des outils opérationnels qui permettent d'exploiter les prévisions obtenues en fournissant une solution-métier directement mise en production chez nos clients. Cette couche additionnelle d'applications métiers est très simple conceptuellement, mais nous avons compris qu'elle était une étape indispensable pour vendre à nos clients des prévisions statistiques.

Il y a dix ans, il était techniquement très difficile et donc coûteux de stocker de très gros volumes de données. Dans ce contexte, délivrer des conclusions sous forme de rapports et d'études était souvent la seule méthode à la fois envisageable et nécessaire. La seule nécessaire tout d'abord, car la taille des données restreignait mécaniquement le nombre des variables d'intérêt : il était alors possible dans un rapport de fournir une réponse adéquate mais différée aux questions soulevées. La seule envisageable ensuite, car les outils matériels et logiciels étaient inadéquats et complexes pour fournir des calculs d'envergure sur de grands jeux de données, eux-mêmes difficiles à collecter.

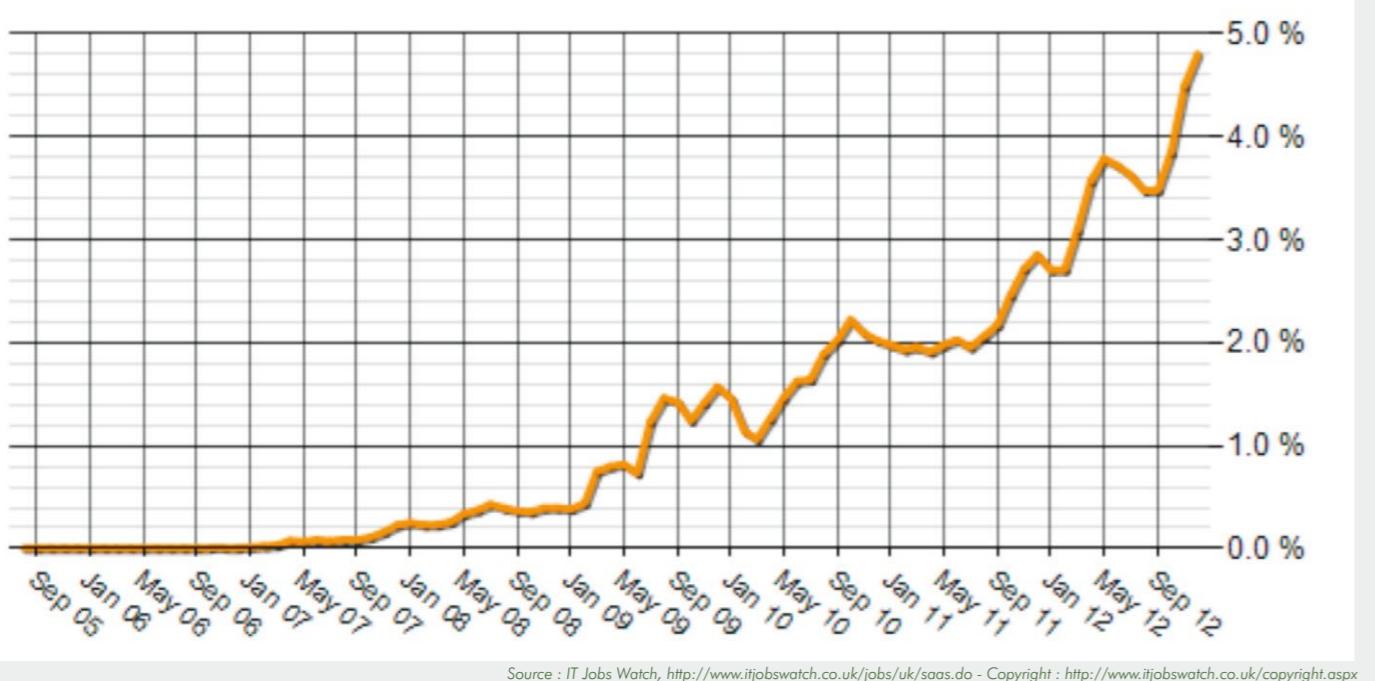
L'apparition récente de nouveaux concepts de systèmes de stockage de données (dits de

3

1 - Principalement à travers l'image véhiculée par des personnage comme Bill Gates ou Steve Jobs, qui ont eu un impact indéniable sur le monde d'aujourd'hui.

2 - Nos clients ont des besoins de prévision allant jusqu'à quelques dizaines de millions de séries temporelles par semaine.

**Figure 1 :** Nombre d'offres d'emploi permanent citant SaaS aux Royaume-Uni rapporté à l'ensemble des offres d'emploi de la catégorie Miscellaneous (incluant la plupart des offres reliées à l'informatique), la série est lissée par une moyenne mobile sur trois mois.



No-SQL), ainsi que la commercialisation de solutions de *cloud computing* comme Microsoft Azure, Amazon EC2 et S3, etc. nous donnent des outils de stockage et de traitement des données. C'est l'émergence de ces technologies très économiques et techniquement accessibles qui a permis d'entrevoir une utilisation plus ambitieuse des données. Lorsque les entreprises ont compris qu'un tel traitement était possible et économiquement accessible, elles ont mis en place des mécanismes plus conséquents de collectes de données, d'où l'apparition des Big Data.

Cette apparition remet en cause le modèle économique des statistiques délivrées sous forme d'étude ou de rapport. L'utilisation de l'outil statistique semble devoir être repensée en raison de la taille des données à considérer, et donc également de la complexité des mécanismes sous-jacents. Il ne s'agit bien souvent plus de fournir une compréhension au client, mais plutôt de lui livrer une solution clef en main et opérationnelle, forte de la compréhension qui a pu être dégagée par l'outil statistique.

De décisions auparavant localisées à chaque poste de travail (un chef de rayon qui optimise ses commandes, le placement de ses objets dans

un supermarché par exemple), il est maintenant envisageable de concevoir ces décisions au sein d'un traitement globalisé. On passe d'un modèle local de quelques paramètres à un autre global de plusieurs dizaines ou centaines de paramètres. Cette évolution est rendue possible par la capacité à manipuler de grands jeux de données et d'obtenir une réponse statistique dans l'heure. Et cette réponse peut être mise à jour dans l'heure qui suit.

Détaillons comment cette évolution du métier de statisticien se traduit en termes techniques, qu'ils soient mathématiques ou informatiques.

### Aspects mathématiques : des modèles plus abstraits

Les outils statistiques utilisés jusqu'à présent dans nos métiers pour développer une intelligence des données me semblent découler du type des livrables qui sont demandés. Lorsqu'il s'agit de *business intelligence*, il convient de comprendre et quantifier les effets de variables explicatives sur des variables d'intérêt ; les modèles de type économétrique semblent alors les plus appropriés. En effet, ces modèles explicitent par nature une dépendance entre les différents

mécanismes observés et permettent donc de se donner une idée simple sur leurs interactions.

Si au contraire, les résultats statistiques ne sont plus le produit *in fine* délivré au client mais un bien de production permettant la conception d'outils opérationnels, il n'est plus nécessaire que le modèle soit intelligible. Dans ces conditions, des modèles non-linéaires, mais aussi des modèles en mode « boîte noire », peuvent être envisagés. Ces outils opérationnels contribuent au pilotage quasi continu de la société les ayant mis en place.

Sur le plan statistique, les critères d'évaluation d'un modèle sont alors bouleversés. Puisque le modèle ne doit plus nécessairement être intelligible, nous ne cherchons plus à obtenir un bon modèle explicatif, mais plutôt à obtenir un bon modèle prédictif. Qu'importe que le modèle soit sibyllin pour le client ou pour le statisticien si celui-ci est « meilleur ». De nouvelles branches des statistiques deviennent alors très compétitives pour nos besoins, comme par exemple le *machine learning*.

L'intégration de ces modèles au sein du fonctionnement d'une société n'est pas immédiate. Leur aspect « boîte noire » fait qu'on ne leur cherche pas une interprétation, on se compare à eux. Le problème devient la recherche du bon critère de comparaison, de la fonction de coût à optimiser. Pour une société qui se convertit au Big Data, cela peut vouloir dire suivre un processus de rationalisation et de quantification de ses mécanismes internes.

Une des philosophies du *machine learning*, enseignée à l'ENSAE en troisième année, est en effet d'abandonner les modèles intelligibles pour s'autoriser à chercher dans des espaces de fonctions plus riches et abstraits une « formule » de régression ou de classification plus adaptée. Le *machine learning* a de surcroît le bon goût d'être bien mieux adapté à des données de très grandes dimensions.

La taille des données modifie donc les attentes du monde économique vis-à-vis du statisticien qui, à son tour, réadapte ses outils autour de nouvelles branches des statistiques ou de domaines peu explorés jusqu'alors. Le modèle non linéaire est désormais la norme.

### Aspects informatiques : des outils en SaaS

Quelle forme donner à ces logiciels opérationnels qui doivent servir de réponse au travail du

**Figure 2 :** Evolution du nombre de requêtes envoyées à Google pour la France entre 2006 et 2012. Base 100 est le maximum.



statisticien ? Ce sont encore des contraintes économiques et pratiques qui vont s'imposer à nous. Les Big Data requièrent naturellement des ressources matérielles importantes, que cela soit en termes de stockage ou de calcul. Une vieille solution, très coûteuse, consistait en l'installation chez le client d'une flotte de machines à hautes performances. En plus de représenter un très gros investissement initial, cette solution exigeait une maintenance des machines chez ce dernier, alors même que ces machines n'étaient utilisées qu'une courte fraction du temps.

**« Il n'est plus nécessaire que le modèle soit intelligible. »**

Tout comme l'assurance mutualise les risques, le *cloud computing* fournit des solutions de mutualisation des ressources informatiques en proposant la location (sur une base horaire) d'un ensemble de machines pour le stockage de données ou la réalisation de calculs. Avec cette solution, ces derniers ne sont plus réalisés sur site chez le client, mais abstraits et déplacés vers des *datacenters* spécialisés.

## « Ces changements sont une chance pour les statisticiens. »



Ordinateur Bull en 1980

Dans ce contexte, le client n'a plus besoin d'un parc informatique chez lui. Il peut accéder au livrable qu'est l'application directement via le réseau sur son navigateur Internet, plutôt que par le biais d'un logiciel installé sur son ordinateur. Cette utilisation d'outils informatiques via le réseau (bien souvent sous la forme d'abonnements) est appelée *Software as a Service (SaaS)*. D'un côté, cette solution réduit les coûts fixes pour le client, de l'autre, elle facilite la mise à jour continue des modèles par le fournisseur du service.

Pour donner corps aux différents concepts introduits ici, nous pouvons donner l'exemple le plus connu d'application statistique en mode SaaS : les moteurs de recherche comme Google ou Bing. Ce cas d'école illustre mon propos. Ces compagnies effectuent le traitement des recherches dans leurs *datacenters*, aucun traitement n'est effectué sur les ordinateurs des internautes. Leur utilisation en devient plus facile car ils sont accessibles depuis n'importe quel terminal (ordinateurs, téléphones, tablettes) et plus rapide car leur vitesse ne dépend pas du terminal utilisé. Ceci se traduit donc par une plus-value à la fois plus directe et plus importante pour l'utilisateur. A la lumière des succès commerciaux de ces moteurs, il semble que c'était le bon choix.

Par ailleurs, les calculs statistiques sous-jacents font appel à des concepts de *machine learning* appliqués sur des jeux de données tels qu'il faut des dizaines de milliers de machines pour apprendre et utiliser des algorithmes de recommandation qui sont continuellement mis à jour. L'utilisation d'une plateforme SaaS est inévitable.

### Conclusion

L'apparition des Big Data entraîne des changements profonds pour les métiers de la statistique. Ils remettent en cause la nature des livrables, mais aussi les outils employés. Cette remise en cause apporte donc des changements à la fois au plan mathématique et au plan informatique. Ces changements sont une chance pour les statisticiens. En effet, il nous est maintenant donné de traduire le fruit de nos efforts directement en outils opérationnels sous la forme d'application web, plutôt que d'être cantonné à l'aspect consultatif ou de recommandation que peut revêtir le consulting. Cette transition s'accompagne d'une plus-value significative à l'apport du statisticien au monde de l'entreprise, ce qui ne devrait pas manquer de plaire à Hal Varian. ■

Comment les moteur de recherche monétisent leur audience

# Comment les moteurs de recherche monétisent leur audience

Xavier Dupré (1999) – Senior Developer Lead chez Microsoft (BING)

Benjamin Rey – Fondateur de C-Optimal, solutions d'analyse prédictive pour le Big Data

Les récentes tentatives d'Instagram pour monétiser son application montrent que ce n'est pas une tâche facile lorsqu'on offre un service considéré comme gratuit par la plupart des utilisateurs. Google a mis cinq ans à définir un modèle économique qui lui a permis de devenir rentable. Portes d'entrée du web, les moteurs de recherches se rétribuent en proposant des publicités ciblées tout en étant un média de masse, ce qui était au siècle dernier l'apanage des magazines spécialisés. Cet article expose brièvement les coulisses de cette formidable machine.

### Quelques chiffres

En 2012, le marché de la publicité sur Internet a atteint 17 milliards de dollars aux Etats-Unis (source ref.4). Près de la moitié de cette somme va vers les moteurs de recherche (47 %, source ref.5). La seconde destination, soit 22 %, est le *display* qui regroupe différents types de supports, textes, images, vidéos insérés dans la plupart des sites web. Au final, ce sont 8 milliards de dollars qui auront été dépensés suite aux clics d'utilisateurs sur ces publicités uniquement constituées de textes courts. Voyons quelques faits marquants de cette histoire (source ref.1).

En 1996, Yahoo et Procter & Gamble s'accordent sur le clic comme mesure et comme monnaie d'échange, Yahoo ne facture pas chaque affichage d'un lien vers une page de son client mais à chaque fois qu'un utilisateur clique. En 1997, FlyCast et NarrowLine introduisent des « places de marchés » qui permettent aux annonceurs de gérer leurs campagnes publicitaires via plusieurs sites. En 1998, GoTo (puis Overture Services acquis par Yahoo en 2003) propose le premier modèle utilisant les mots-clés de recherche ouvrant la voie à une spécialisation de la publicité. En 2002, Google lance *Adwords* et utilise pour la première fois un ordonnancement des résultats qui dépend aussi de la pertinence des résultats et non plus seulement des enchères

proposées par les annonceurs. En 2005, environ 85 % des revenus de Google (4,1 Mds) proviennent de la publicité sur Internet, 45 % pour Yahoo (3,7 Mds) (source ref.7) et 13 milliards de publicités sont affichées par semaine.

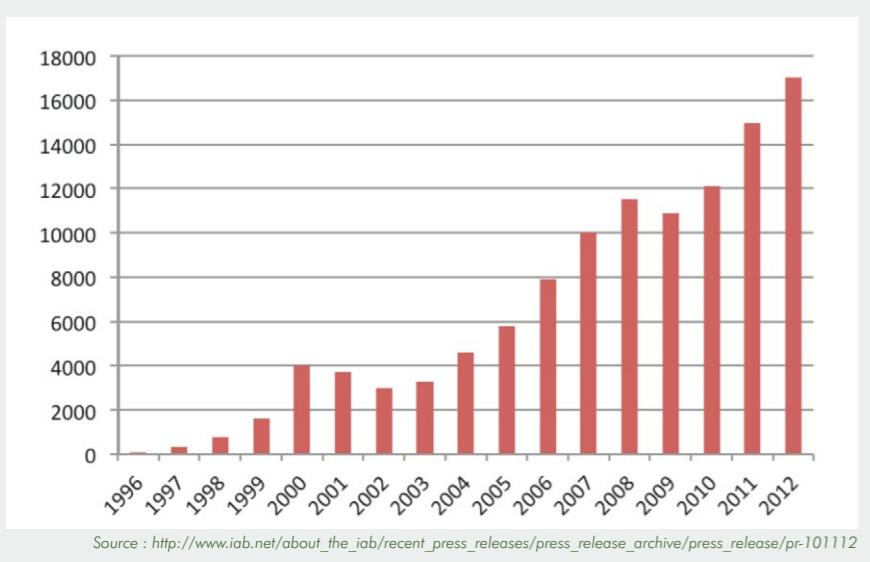
Aujourd'hui, la publicité sur les moteurs de recherche fonctionne de façon similaire à un moteur de recherche. Elle considère des mots-clés qu'elle utilise pour afficher une liste de résultats pertinents. Les différences principales sont sur l'ensemble des candidats (tous de type commercial) et sur le tri de la liste des résultats : le rang de chaque publicité dépend du prix payé par chaque annonceur pour chaque mot-clé et d'un critère de pertinence.

Nous allons voir dans le paragraphe suivant les modèles utilisés pour ces deux parties, de type *machine learning* sur des masses de données gigantesques pour le *matching* sur les termes commerciaux, et un modèle de théorie des jeux pour le *ranking*.

### Modèles

#### Les publicités candidates

Les résultats naturels (non payants) d'un moteur de recherche sont fondés en grande partie sur des algorithmes analysant le contenu des pages

**Figure 1 :** Revenus de la publicité sur Internet aux USA (M\$)

### Système de ranking

Les publicités proposées aux internautes sont ciblées en ce sens que les mots de la requête envoyée au moteur de recherche sont comparés à ceux qu'achètent les annonceurs. Ce mécanisme aboutit à une liste - qui peut être longue - de publicités susceptibles d'être affichées à côté des résultats de recherche. Elle est ordonnée selon le critère suivant :

$$Score = eCTR \times bid$$

- *eCTR* (*expected Click Through Rate*) : prédition du taux de clic de la publicité. Le taux de clic d'une nouvelle publicité est par définition nul et c'est pourquoi on utilise une prédition (ref.6). Le modèle prédictif est propre à chaque moteur de recherche. Si *eCTR* peut être compris entre [0,1], il est plutôt de l'ordre de quelques pourcents.
- *bid* (*bid price*) : prix qu'un annonceur souhaite payer si sa publicité est cliquée. Ces montants sont souvent petits mais peuvent être parfois élevés comme le montre l'article ref.8. Par exemple, l'expression « *Cloud Computing Disaster Recovery* » valait £68.31 au mois de novembre 2012 au Royaume-Uni.

Lorsqu'une publicité est cliquée, l'annonceur ne paie pas le prix de sa propre enchère mais un montant dépendant de l'enchère suivante dans la liste et défini comme suit :

$$Cost(i) = bid(i+1) \times eCTR(i+1) / eCTR(i)$$

- *i* : est le rang de la publicité cliquée

Ce modèle dérive du modèle de théorie des jeux *Generalized Second Price (GSP)* (voir ref.7) et fut adopté en 2004 par Yahoo. Avant cette date, le modèle utilisé était *Generalized First Price (GFP)* qui ne faisait pas intervenir le prix du résultat suivant dans la liste. Le modèle GSP s'inspire du mécanisme des enchères de Vickrey : le mieux disant gagne l'enchère mais paie le prix de la seconde meilleure enchère. Le modèle GFP, même s'il admet un équilibre de Nash, permettait aux annonceurs d'ajuster leurs prix d'enchères d'une période à la suivante (voir ref.15). De ce fait, le système était sujet à des oscillations inefficaces. Avec le modèle GFP, l'annonceur n'a plus d'effet sur le prix qu'il paiera mais sur celui qui le précède dans la liste des publicités affichées. On peut montrer que le modèle GSP admet un équilibre appelé *locally envy-free*, cela signifie qu'un annon-

**« Ce sont donc 8 milliards de dollars qui auront été dépensés suite aux clics d'utilisateurs sur ces publicités. »**

ceur qui aura reçu le rang *i* pour sa publicité préférera ce rang *i* aux rangs *i+1* et *i-1*.

Ce modèle a aussi quelques écueils. Un annonceur peut volontairement augmenter ses enchères pour faire en sorte que son prédécesseur soit désavantagé. Les aspects temporels sont mal pris en compte car la prédition *eCTR* est une variable qui évolue en fonction du temps. De plus, les annonceurs ont tendance à ajuster le prix de l'enchère en fonction de la quantité d'argent déjà dépensé pour leur campagne et du taux de conversion observé sur leur site. Ce dernier est simplement la proportion de visiteurs ayant acheté.

### Prolongements

Le système n'est pas parfait, il est par exemple sensible à la « fraude aux clics ». Pour citer Wikipedia (source ref.20) : « La fraude au clic est une activité qui consiste à faire effectuer, par une personne ou un programme informatique, des clics sur des publicités afin de dilapider rapidement le budget publicitaire d'un concurrent en lui faisant payer des amendes à son insu. » Chez Google, qui assure ne pas les comptabiliser, elle est évaluée à environ 10 % des clics (voir ref.14, 16). Il n'est pas évident de détecter cette pollution qui n'est pas toujours la conséquence d'une action humaine au même titre que les courriers indésirables. Cela est parfois fait à l'aide d'un modèle prédictif construit à partir des mêmes techniques que celles utilisées pour la prédition du taux de clic (*eCTR*).

En ce qui concerne ce dernier, même s'il est possible de connaître sa valeur pour une publicité donnée, il est difficile pour un annonceur de comprendre comment il est calculé. Les modèles sont souvent non linéaires et intègrent d'innombrables paramètres propres à chaque moteur de recherche. On peut aussi le considérer comme un critère de pertinence en supposant qu'une publicité pertinente a une plus grande chance d'être cliquée. C'est pourquoi ces modèles font toujours l'objet de recherche. L'article ref.12 étudie l'impact de données extérieures au moteur de recherche comme le taux de conversion observé sur son site par l'annonceur.

Les moteurs de recherche ont réussi à imposer un modèle économique viable qui subsiste en partie parce qu'ils sont devenus la porte d'entrée du web. Cette situation pourrait être amenée à changer avec l'avènement des réseaux sociaux qui cherchent eux-aussi à monétiser leur audience (voir ref.17, 18). ■

### Références

1. [https://www.cs.duke.edu/courses/spring07/cps296.3/fain\\_pedersen.pdf](https://www.cs.duke.edu/courses/spring07/cps296.3/fain_pedersen.pdf)
2. <http://www.sri-france.org/etudes-et-chiffre-cles/etudes/5eme-observatoire-de-le-pub/>
3. [http://www.comscore.com/Insights/Press\\_Releases/2012/12/comScore\\_Releases\\_November\\_2012\\_U.S.\\_Search\\_Engine\\_Rankings](http://www.comscore.com/Insights/Press_Releases/2012/12/comScore_Releases_November_2012_U.S._Search_Engine_Rankings)
4. [http://www.iab.net/about\\_the\\_iab/recent\\_press\\_releases/press\\_release\\_archive/press\\_release/pr-101112](http://www.iab.net/about_the_iab/recent_press_releases/press_release_archive/press_release/pr-101112)
5. [http://en.wikipedia.org/wiki/Display\\_advertising](http://en.wikipedia.org/wiki/Display_advertising)
6. <http://support.google.com/adwords/bin/answer.py?hl=en&answer=1659696>
7. *Algorithmic Game Theory* de Nisan, Roughgarden, Tardos, Vazirani (voir [http://www.cambridge.org/journals/nisan/downloads/Nisan\\_Non-printable.pdf](http://www.cambridge.org/journals/nisan/downloads/Nisan_Non-printable.pdf))
8. <http://www.hallaminternet.com/2012/the-most-expensive-google-adwords-keywords-infographic/>
9. <http://labs.yahoo.com/node/391>
10. <http://labs.yahoo.com/node/389>
11. <http://research.yahoo.com/pub/2881>
12. <http://labs.yahoo.com/node/355>
13. *Google story : Enquête sur l'entreprise qui est en train de changer le monde* de David-A Vise et Mark Malseed
14. [http://cism.mccombs.utexas.edu/attachments/116\\_Current\\_Issues\\_in\\_Keyword\\_Auctions.pdf](http://cism.mccombs.utexas.edu/attachments/116_Current_Issues_in_Keyword_Auctions.pdf)
15. <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/borgs/Papers/bidopt.pdf>
16. [http://blog.washingtonpost.com/posttech/2007/03/google\\_reveals\\_a\\_little\\_more\\_o.html?nav=rss\\_blog](http://blog.washingtonpost.com/posttech/2007/03/google_reveals_a_little_more_o.html?nav=rss_blog)
17. <http://techcrunch.com/2012/11/26/the-social-commerce-attribution-problem/>
18. <http://research.yahoo.com/pub/3162>
19. <http://labs.yahoo.com/node/187>
20. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fraude\\_au\\_clic](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fraude_au_clic)

## 5

# Un versant de la publicité sur Internet avec Criteo

Entretien avec Julien Simon, VP Engineering chez Criteo.

La publicité sur Internet est omniprésente lorsqu'on effectue des recherches, lorsqu'on consulte ses emails, lorsqu'on lit la presse. A l'inverse d'un panneau publicitaire dont on ne sait pas vraiment par qui il sera vu, on sait plus de choses sur ceux qui regardent et qui sont attirés par une annonce sur Internet. A partir de ce constat, il est tentant d'essayer de proposer un contenu différencié et plus attractif pour chaque internaute. Appliquée à de nombreuses publicités en ligne, la moindre optimisation est souvent payante. C'est pour cela que de nombreuses start-up ont tenté leur chance dans cette voie et Criteo y a particulièrement bien réussi avec les bannières publicitaires. Pour ce dossier, nous voulions avoir le point de vue d'un acteur important dans le domaine du Big Data que j'ai cherché à retrancrire en m'appuyant sur une interview de Julien Simon, VP Engineering chez Criteo.

## Criteo : une réussite française

Une des façons de comprendre ce que signifie le terme Big Data est de s'intéresser à une société qu'on retrouve régulièrement dans la presse (Le Figaro 26/9) et dont un des dirigeants affirme : « Nous allons continuer à renforcer nos capacités Big Data temps réel. » (Jean-Baptiste Rudelle, ITespresso.fr, 28 juin 2012). Société française basée à Paris, Criteo a recruté beaucoup d'ingénieurs en 2012 et vient récemment de déménager dans de nouveaux locaux non loin de la gare Saint-Lazare. Criteo connaît depuis deux ans une croissance très importante dans le secteur de la publicité sur Internet. Il est d'ailleurs peu probable que vous n'ayez pas déjà aperçu une de leurs bannières lors de votre dernier passage sur la toile. Leur activité principale est le « reciblage personnalisé » ou *retargeting* dont l'objectif est de proposer des publicités susceptibles d'intéresser les internautes au moment de leur visite. La publicité montrée est personnalisée : elle s'adapte en temps réel à la personne qui navigue sur Internet. Deux personnes ne verront pas la même publicité sur la même page comme une même personne ne verra pas nécessairement la même publicité quelques instants plus tard. De ce point de vue, Criteo tend à optimiser l'usage

d'Internet et elle le fait au travers de processus Big Data. Comme le souligne Julien Simon, VP engineering chez Criteo, la définition de Big Data diffère souvent selon qu'on considère ses applications ou sa mise en œuvre technique.

## La publicité sur Internet : principale source de revenus

La publicité est la source principale de revenus sur Internet pour ne pas dire la seule qui ait trouvé un modèle économique viable. Elle est désormais présente partout et malgré tout, il y a très peu d'achats sur Internet lorsqu'on compare ce nombre à celui des pages visitées. Chaque bannière affichée sur un site sera cliquée moins d'une fois sur cent par l'internaute qui visite la page. Et sur ces clics, moins de 15 % mènent à un achat. L'achat n'est généralement pas l'intention première des internautes et une trop grande présence publicitaire a souvent une influence négative sur l'image d'une marque.

Cependant, Internet est sans doute le média qui offre le plus de moyens de savoir ce que font les internautes avec le contenu qui leur est proposé. Il est aussi de plus en plus utilisé. Ces caractéristiques font qu'Internet peut permettre de mieux



## Exemple d'une bannière

source : Criteo

cibler les publicités susceptibles d'intéresser celui qui les voit, de prédire la probabilité d'un clic connaissant le contenu, l'internaute, le moment de la semaine... C'est dans cette voie que Criteo a établi sa notoriété.

La rentabilisation d'un site proposant du contenu passe en grande majorité par la publicité selon le même modèle. L'internaute est d'abord attiré par ce contenu, accompagné d'un ou plusieurs encarts publicitaires. Le site est rétribué à chaque fois que l'un d'eux est cliqué. D'un côté les annonceurs souhaitent attirer le plus d'internautes possible vers leur site marchand. De l'autre, les éditeurs souhaitent augmenter leurs revenus par une hausse du taux de clics. Criteo se positionne entre ces deux acteurs : en ciblant les sites de contenus correspondant le mieux à une publicité et pour ce même site, en choisissant les internautes les plus susceptibles de s'y intéresser et la façon de les y intéresser.

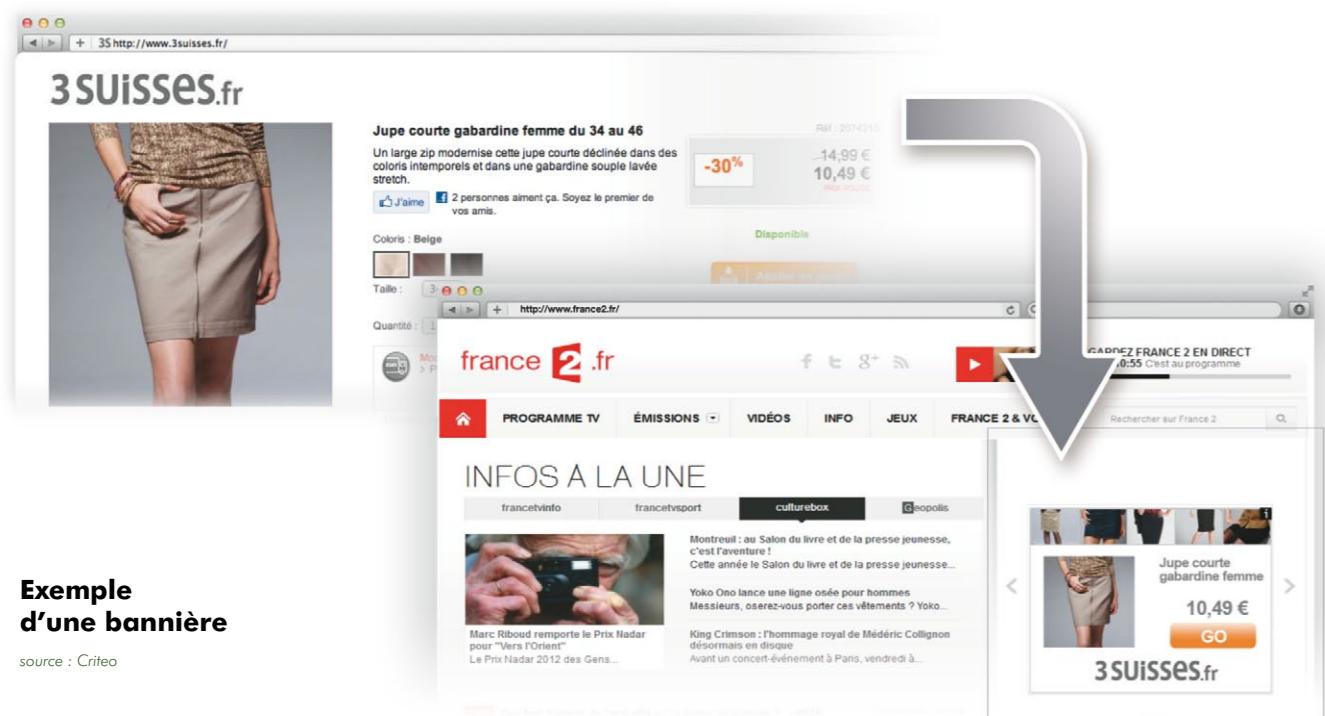
## Enchères et décision optimale

Par exemple, un éditeur peut faire appel à Criteo via des plates-formes d'enchères (*Real Time Bidding*) auxquelles participent d'autres annonceurs. Chaque participant propose un prix, le premier est choisi et sa publicité est affichée. Ce schéma se reproduit pour chaque visiteur même si celui-ci revient quelques instants plus tard. Il est possible d'adapter ce prix en fonction des informations dont on dispose (contenu éditeur, visites précédentes, clics...), le prix final sera ainsi en rapport avec la probabilité que le

visiteur clique sur la publicité qui aura gagné les enchères. C'est dans ce contexte que Criteo propose un service d'intermédiation visant à optimiser l'achat d'espace par un annonceur.

Criteo se différencie dans la façon de séduire les éditeurs. Plutôt que de proposer un prix au clic – rémunération à la performance –, l'éditeur est rétribué chaque fois qu'il montre la publicité – rémunération à l'impression – ; de son côté, l'annonceur rétribue toujours Criteo à la performance. Dans ce système, l'éditeur vend simplement son trafic en gros et se défausse du risque de monétisation de ce trafic auprès de Criteo, qui se charge d'en tirer le meilleur rendement. Dans la plupart des cas, l'annonceur observe un plus grand nombre d'achats pour un même nombre de visites, qui s'explique par le ciblage opéré par Criteo grâce à des modèles de prédition. La façon dont est effectué ce ciblage et dont sont construits les prix des publicités relève de la thématique du Big Data.

**« Criteo propose un service d'intermédiation visant à optimiser l'achat d'espace par un annonceur. »**



### Exemple d'une bannière

source : Criteo

### Big Data chez Criteo

La définition du terme Big Data est suffisamment vague pour qu'il englobe la solution à de nombreux problèmes à partir du moment où celui-ci est lié à un ensemble de données plus ou moins grand et hétérogène. Le point de départ ici est un prix construit comme une fonction dépendante de différents paramètres qu'on cherche à optimiser pour un client donné et pour l'ensemble des internautes à partir d'informations décrites ci-après.

Internet est un monde informatisé où la moindre action est enregistrée ou *loggée* à différents endroits. Elle est conservée en totalité ou en partie sur votre ordinateur, sur l'ordinateur du site visité, sur les autres machines offrant du contenu pour cette page (vidéo, ...) et sur des machines intermédiaires qui ont véhiculé l'information. Cette information est la plupart du temps anonyme et il est impossible de la relier à d'autres informations, même provenant de la même personne. Cet anonymat tombe dès lors que vous vous êtes connecté à votre compte de messagerie en ligne ou à un réseau social. Criteo utilise la partie anonyme des données recoupées parfois avec des données clients. Par exemple, Criteo peut savoir qu'un internaute est allé sur le site marchand d'un de ses clients, qu'il a vu une publicité du même site proposé par Criteo quelques minutes plus tard depuis un

site d'information, qu'il n'a pas cliqué, qu'il a vu une autre bannière un peu plus tard du même annonceur sur un blog parlant de mode, qu'il a cette fois-ci cliqué sur la bannière... Criteo aura aussi accès à certaines informations-clients sur l'internaute si ce dernier a réalisé des achats chez un des sites client de Criteo. En revanche, Criteo ne saura pas que ce même internaute a écrit trois *emails* dont un parlant de chaussures.

Les données accessibles par Criteo sont hétérogènes, peu standardisées au sens où il n'existe pas de façon simple de les représenter. Elles sont très bruitées, le même utilisateur peut visionner deux pages Internet, voire deux publicités mais ne cliquer que sur une seule. Des facteurs exogènes tels que la météo peuvent être pris en compte. Par exemple, une mauvaise météo a un impact positif sur la fréquentation de certains sites marchands. L'expertise développée par Criteo réside dans l'agrégation de ces données, le développement d'une infrastructure les rendant disponibles et permettant d'en optimiser l'utilisation pour accroître le retour sur investissement de l'achat d'espace publicitaire. La notion d'optimisation en temps réel vient ajouter une difficulté supplémentaire aux défis cités précédemment : donner une prédition en dix millisecondes n'est pas le même problème que donner la même prédition en une seconde. On comprend alors qu'il est difficile de séparer les aspects techniques des aspects purement mathématiques.

### Illustration avec un cas simple

Prenons la simple hypothèse qu'il est inutile de montrer une seconde fois la même publicité au même Internaute quel qu'il soit. Si on est convaincu que ce principe est bon, on peut directement le mettre en pratique au risque d'obtenir un système moins performant : soit parce que l'hypothèse est fausse, soit qu'elle n'est pas vraie dans tous les cas ou enfin parce que l'implémentation n'est pas fidèle à l'idée voire défaillante. La seule chose dont on peut être sûr est que toute erreur a un coût très important car répétée sur beaucoup de trafic. Ainsi, faire du Big Data, c'est aussi anticiper les conséquences d'une idée avant que celle-ci ne soit utilisée à grande échelle.

On distingue deux types de mesures d'anticipation. Une première *offline* qui consiste à utiliser les données passées des internautes. Il peut s'agir d'une étude statistique, d'une optimisation type *machine learning*. C'est la première validation, effectuée sur l'ensemble des données ou un échantillon. Dans le cas de notre idée simple, on pourra par exemple compter combien de fois un internaute clique sur une publicité déjà vue par rapport à la première fois qu'il la voit, on pourra aussi se demander si c'est une différence significative. La seconde validation est dite *online*, on utilise une petite partie du trafic pour valider la conformité de l'idée aux premiers résultats. On s'assure également qu'il y a bien un gain de revenus. Cette seconde validation se poursuit en y associant une plus grande part du trafic jusqu'à sa totalité.

### Techniques et talents chez Criteo

Il est difficile de s'extraire des aspects techniques. Les choix d'infrastructure déterminent en grande partie la quantité de données et les algorithmes qu'il sera possible de traiter, leur réactivité aussi puisque Criteo met à jour ses algorithmes toutes les semaines. Cela explique pourquoi ses ingénieurs doivent à la fois disposer de compétences en statistiques et en informatique. A ce jour, Criteo emploie environ 800 personnes dont 40 % ont des profils techniques. Parmi eux, 150 font de la recherche et du développement. Parmi elles, il faut pouvoir mettre en application des idées sur des technologies récentes, comprendre quelles sont les limites imposées par un système qui doit retourner une réponse en moins de 10 millisecondes. La majorité des ingénieurs recrutés par Criteo sont compétents dans plusieurs domaines à la fois. Ils doivent être capables d'analyser, d'avoir une culture de développement industriel

et de maîtriser rapidement de nouvelles technologies. Car afin de conserver sa capacité d'innovation, il est nécessaire d'investir constamment. C'est ce constat qui a poussé Criteo à changer de manière significative son infrastructure en 2010 en adoptant une technologie de type *MapReduce* plus adaptée aux volumes de données qu'elle gère. Ce choix permet à Criteo d'obtenir des résultats statistiques sur l'ensemble des données en moins de 4h au lieu de 24h auparavant, d'optimiser des modèles pour des cas non négligeables mais mal représentés dans des échantillons aléatoires.

Fort de sa notoriété, Criteo n'a pas de problème aujourd'hui pour convaincre les entreprises du bien-fondé de son approche d'autant plus qu'il est relativement facile de comparer en temps réel différentes façons de mener une campagne publicitaire. Un annonceur sait le plus souvent d'où vient un internaute qui arrive sur son site Internet et, partant de là, peut mesurer précisément le retour sur investissement. L'annonceur

**Figure 1 :** Proportion de visiteurs sur des sites clients qui cliquent sur des publicités Criteo en fonction de leur comportement : non-acheteur, acheteur occasionnel, acheteur régulier (ayant acheté plus de 5 fois) au cours du premier semestre 2012.



Source : Criteo - <http://www.criteo.com/fr/success-stories?cat=37>

## « Cette masse d'information est une barrière qui rend difficile l'entrée de petits concurrents sur ce marché. »

surveille chaque jour, entre autres, le nombre de visites au regard des sommes dépensées. Il peut à tout moment arrêter une campagne ou la continuer, ce que font dans 97 % des cas les clients de Criteo. Ces services intéressent particulièrement les gros sites marchands dont le trafic est suffisamment important pour disposer de chiffres significatifs dès les premiers jours. Ils sont d'autant plus intéressés que Criteo peut utiliser ces données en grande quantité pour optimiser ses algorithmes. ■

### Criteo et le marché de la publicité

Criteo est maintenant présent dans trente-deux pays, quatre continents, a plus de 3000 clients, dispose de cinq datacenters, traite plus de quinze milliards de requêtes par jour et affiche plusieurs centaines de millions de bannières par jour. Criteo gère plusieurs téraoctets de données par jour. Cette quantité de données n'est pas seulement intéressante lors de la conception des modèles

de prix mais c'est aussi un formidable accélérateur de recherche. A chaque amélioration, à chaque nouveau jeu de paramètres, Criteo n'a besoin que de peu de temps (quelques jours voire quelques heures) pour valider ou invalider la modification : beaucoup d'internautes auront déjà vu et peut-être cliqué ses bannières. Criteo peut même tester plusieurs modifications en même temps en segmentant le trafic qui passe par ses serveurs. Cette masse d'information est une barrière qui rend difficile l'entrée de petits concurrents sur ce marché.

Si Criteo est toujours en concurrence avec d'autres acteurs lors de la mise aux enchères des emplacements publicitaires, la concurrence entre les annonceurs migre peu à peu au sein de l'« écosystème Criteo ». Ces derniers peuvent acheter plus ou moins cher les clics des internautes, selon les différentes catégories d'éditeurs. Criteo détermine à la fois le prix d'achat maximum d'un espace mais également l'annonceur dont la bannière s'affichera. Cette migration est sans doute le signe que Criteo a trouvé un nouveau moyen de faire de la publicité et a réussi à le rendre pérenne. Cette stabilité permet maintenant à Criteo de développer la gamme des services qu'elle offre ; comme la personnalisation automatisée des bannières en fonction de l'utilisateur ; ou encore l'ajustement des algorithmes à des périodes clés de l'année comme les soldes ou en fonction de facteurs exogènes. ■

*Je remercie Criteo et plus particulièrement Julien Simon, VP Engineering chez Criteo, que j'ai interrogé le 5 Septembre 2012 dans les locaux de l'entreprise, rue Blanche à Paris. Cet entretien a servi de base à la rédaction de cet article. Le cas de Criteo nous a semblé d'autant plus intéressant à traiter qu'il s'agit d'une trop rare réussite française dans ce domaine.*

Xavier Dupré (1999)



## À la découverte du Big Data

Nicolas Grislain (2006) – Président d'AlephD, cofondateur de Cinequant et d'AlephD  
Vincent Lepage - Président de Cinequant, cofondateur de Cinequant et d'AlephD

6

*La nouvelle disponibilité de masses de données considérables, et d'outils et de méthodologies permettant de les traiter efficacement, est une véritable révolution. Les compétences d'un diplômé de l'ENSAE interviennent au cœur de cette révolution. Dans cet article nous retracrons comment dans un certain nombre de projets nous avons été confrontés à ce que l'on appelle Big Data et ce que nous avons appris.*

### De l'ENSAE au Big Data

Voici comment, au cours du développement des entreprises Cinequant puis AlephD, nous<sup>1</sup> avons rencontré différents aspects de ce que l'on peut appeler Big Data. Nous allons voir que le concept de Big Data est relativement protéiforme et dépendant d'un contexte. D'une manière générale, on considérera, dans un référentiel donné, que l'on traite du Big Data à partir du moment où le volume de données devient trop important pour être traité avec les techniques du référentiel considéré. Cette définition nous conduira à considérer différents types de Big Data jusqu'au Big Data tel que la plupart le comprennent aujourd'hui, c'est-à-dire celui des données d'utilisateur d'un site web ou d'une application pour mobile d'échelle mondiale, stockées sur des systèmes répartis (*cloud*), dans des bases de données NoSQL.

Cinequant (<http://www.cinequant.com>) est un projet qui est né de l'idée que les données produites à chaque instant sur le web social et sur les mobiles pourraient être mieux exploitées pour prendre de meilleures décisions. Nous avons initié ce projet avec Vincent et avons développé cette idée dans différents secteurs : Cinéma (pré-

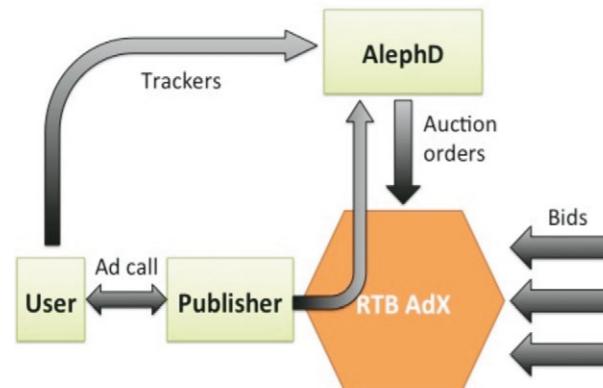
vision de succès de films), Hôtellerie (conseil en *pricing*), segmentation de données utilisateurs d'Apps ».

Dans nos premiers travaux, la volonté de modéliser finement des données disparates, parfois manquantes, nous a confrontés à un premier obstacle, celui de la complexité des modèles statistiques et du temps d'estimation. Dans ce cadre, malgré un volume de données apparemment raisonnable, c'est-à-dire tenant en totalité dans la mémoire vive d'un ordinateur, un calcul de maximum de vraisemblance avec de nombreux paramètres de nuisance, ou un calcul de distribution *a posteriori* (bayesien) peut s'avérer très coûteux. Dans ce contexte l'accroissement du volume des données force le statisticien à adapter ses approches. Cette première forme de Big Data est familière aux ENSAE, qui ont la formation idéale pour gérer les difficultés qu'elle pose par d'astucieuses approximations, ou par l'écriture d'algorithmes parallèles. Selon cette définition, le Big Data n'est pas un phénomène neuf, il est même le quotidien du statisticien, soucieux de modéliser finement un phénomène.

Un deuxième obstacle auquel Cinequant a été confronté, est celui de la complexité des don-

<sup>1</sup> - Nicolas Grislain, Vincent Lepage et Maxime Agostini

**Figure 1 :** Représentation des interactions entre AlephD, les éditeurs et les plates-formes d'enchères.



**« AlephD propose aux éditeurs de contenus d'optimiser la mise aux enchères de chaque espace publicitaire. »**

avons rencontré la rupture la plus nette liée au volume de données. Le projet a pour objectif de fournir un service aux éditeurs de sites web afin d'optimiser leur publicité en temps réel. Une part croissante des publicités sur Internet est attribuée via un mécanisme appelé *Real-Time-Bidding (RTB)* où les espaces publicitaires sont mis aux enchères pendant le chargement d'une page. L'enchère se déroule donc en quelques 100ms. Le *RTB* permet aux éditeurs de vendre une publicité différenciée par utilisateur et il permet aux annonceurs de mieux cibler les utilisateurs afin de proposer des publicités pertinentes et d'éviter de les importuner par de la publicité générique.

#### Espace publicitaires mis aux enchères

AlephD propose aux éditeurs de contenus d'optimiser la mise aux enchères de chaque espace publicitaire (prix de réserve, affichage en cas d'échec, etc.), en prenant en compte le contexte de l'affichage (utilisateur, page, heure, etc.). AlephD travaille aujourd'hui avec un certain nombre de partenaires en France et au Royaume-Uni. D'ici la fin de l'année, AlephD vise le traitement de 500 millions d'impressions (affichages) par mois, soit 200 impressions chaque seconde (voir [5]). A terme, AlephD devra être à même de traiter plusieurs milliards d'impressions par mois, d'enregistrer les paramètres de chaque impression pour calibrer des modèles statistiques, permettant de réagir en temps réel à chaque impression. En outre, afin de réduire les temps de traitement, AlephD devra s'installer sur des serveurs à proximité des plateformes de *RTB* (*ad-exchanges*).

nées. Pour réaliser une prédiction fine du succès d'un film, de nombreuses sources peuvent être utilisées : Allociné, Google Insight, Twitter, CBO box-office. La multiplication des sources force à multiplier les automates de recueil des données et nécessite de factoriser au maximum ce qui peut l'être. D'importants efforts de normalisation sont fournis par les producteurs et consommateurs de données, mais de nombreux défis subsistent dans cette direction. Encore une fois, lorsque l'accroissement du volume des données s'accompagne d'une multiplication des sources de données, des difficultés surviennent, qui permettent de parler de Big Data, mais ces obstacles ne sont pas neufs non plus.

C'est en s'attaquant à un nouveau sujet, celui de la publicité en ligne, et en lançant le projet AlephD (<http://www.alephd.com>) que nous

Dans ce contexte le volume de données devient trop important pour être contenu dans une base de données classique. Par ailleurs, les garanties offertes par les bases de données classiques (atomicité des transactions, cohérence de la base, indépendance et "durabilité" des transactions), qui sont gourmandes en temps, ne sont plus toutes nécessaires. Perdre quelques transactions n'est pas problématique. Ce type de besoin, qu'on retrouve dans de nombreux services web, a donné naissance à la grande famille des bases de données No-SQL, qui relâchent telle ou telle contrainte.

#### Aspects techniques

Une des solutions est de stocker les données sur un *cluster* de machines coordonnées par une infrastructure Hadoop qui, aux dépens de cer-

taines propriétés, permet d'organiser et de traiter des données à très grande échelle. Hadoop est un projet open-source de la fondation Apache (issu d'une initiative Yahoo), qui s'appuie sur un système de fichiers distribué, HDFS. De nombreux outils sont disponibles sur cette base : bases de données ou entrepôts de données (HBase, Hive...), *datamining* (Mahout), calcul distribué (Hadoop *Map/Reduce*) etc. Nous utilisons pour notre part la base de données HBase.

Le traitement statistique de ces données pose également de nombreux problèmes, liés à la nature distribuée des informations. De nombreux algorithmes de *machine learning* se prêtent à des traitements distribués (voir [2]), mais le développement d'algorithmes adaptés reste un défi. C'est en général ce type de données, assez fréquentes dans les activités du web, que l'on nomme Big Data et qui force l'utilisation de base

de données relaxant les contraintes habituelles (NoSQL) et l'emploi d'algorithmes adaptés.

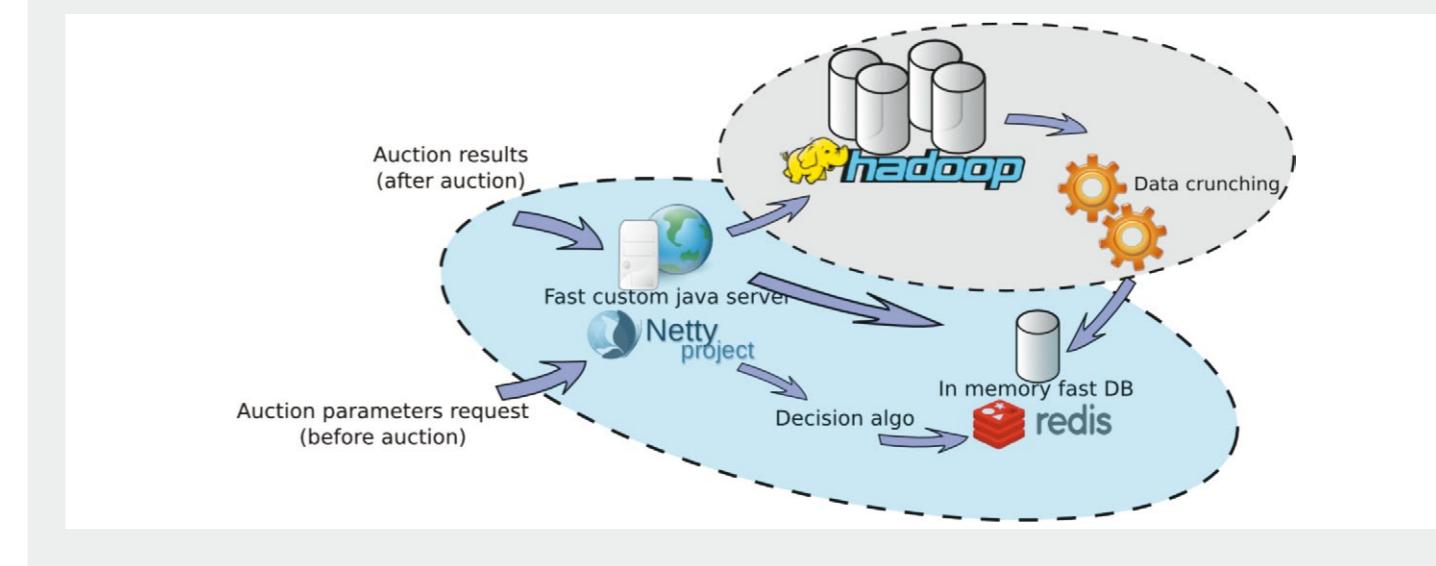
Une fois cette grande quantité de données traitée, un modèle statistique est calibré, permettant de réagir en temps réel à une enchère. Dans ce dernier problème, une autre forme d'obstacle se présente, où la quantité de données semble faible, mais la contrainte temporelle devient tellement forte que quelques millisecondes de traitement de trop peuvent faire échouer un traitement.

#### L'ENSAE, une formation adéquate

La croissance importante du volume de données produit, et la nécessité de pouvoir traiter ces données dans des temps très contraints, posent ainsi de nombreux défis à l'intersection de la statistique, de l'informatique et des mathéma-

**« Le traitement statistique de ces données pose également de nombreux problèmes, liés à la nature distribuée des informations. »**

**Figure 2 :** Chemin des données entre les différentes solutions techniques.



tiques. Ces nouveaux défis sont partout derrière les services web et les réseaux sociaux, mais de nombreux secteurs se trouvent confrontés à ces mêmes problèmes : la gestion intelligente de l'énergie, prévention de pannes ou de défaut dans les procédés industriels, médecine... Le défi Big Data représente, à plusieurs titres une occasion extraordinaire pour les élèves de l'ENSAE :

- d'une part les enseignements dispensés à l'ENSAE correspondent exactement aux compétences techniques nécessaires pour s'attaquer à ces problèmes,
  - d'autre part, là où le statisticien était auparavant l'un des acteurs de l'analyse de données, en concurrence avec des analystes ex-
- perts traitant les données *manuellement*, les dimensions des Big Data sont telles qu'elles rendent irremplaçables les approches systématiques des statisticiens.

Une époque particulièrement excitante commence donc pour les profils statisticiens, mathéux et informaticiens, leurs compétences seront sans doute très recherchées. Le *RTB* (la publicité en temps réel sur Internet) est d'ailleurs un excellent point d'entrée dans l'univers Big Data, car il est à la fois en très forte croissance (+100 % de croissance par an anticipé en moyenne sur 2010-2015 selon l'IDC (voir [3]) et concentre des problématiques de *machine learning* et d'infrastructures informatiques passionnantes. ■

**« Les dimensions des Big Data sont telles qu'elles rendent irremplaçables les approches systématiques des statisticiens. »**

## Bibliographie

1. [http://www.computerworld.com/s/article/9135086/No\\_to\\_SQL\\_Anti\\_database\\_movement\\_gains\\_steam\\_](http://www.computerworld.com/s/article/9135086/No_to_SQL_Anti_database_movement_gains_steam_)
2. <http://www.cs.stanford.edu/people/ang//papers/nips06-mapreducemulticore.pdf>
3. [http://info.pubmatic.com/rs/pubmatic/images/IDC\\_Real-Time%20Bidding\\_US\\_Western%20Europe\\_Oct2011.pdf](http://info.pubmatic.com/rs/pubmatic/images/IDC_Real-Time%20Bidding_US_Western%20Europe_Oct2011.pdf)
4. <http://www.alephd.com>
5. <https://vimeo.com/52373347>

# Le temps dans les négociations de gré à gré sur le marché de Rungis

Juliette Stehlé (2012), lauréate du prix du meilleur GT de la promotion Claire Waysand<sup>1</sup>

Tout au long de leur dernière année à l'ENSAE, les étudiants sont amenés à effectuer un travail de mémoire, auquel ils consacrent l'équivalent d'une journée par semaine. Ce projet leur permet d'approfondir un sujet qui les intéresse, encadrés par des enseignants, des chercheurs ou des professionnels. Généralement effectué en groupes de 3 ou 4 - ce que l'on appelle alors groupe de travail - ce projet peut également être mené seul, sous la forme d'un stage à temps partiel ou d'un mémoire de recherche. C'est cette dernière option qu'a choisie Juliette Stehlé, étudiante de la voie Méthodes Quantitatives et Sciences Sociales et lauréate du prix du meilleur GT lors de la remise des diplômes de la promotion Claire Waysand. Son mémoire portait sur les négociations de gré à gré sur le marché de Rungis.

**Variance** - Juliette, peux-tu nous expliquer le choix de ton sujet de mémoire ?

**Juliette Stehlé** - Pendant la scolarité à l'ENSAE, nous sommes souvent amenés à travailler avec des hypothèses et des méthodologies bien précises. Par exemple, en microéconomie, nous apprenons généralement à modéliser une situation concurrentielle sous la forme d'un jeu stratégique, en faisant l'hypothèse que les différents acteurs agissent de manière rationnelle. Cette rationalité est bien particulière, puisqu'elle se réduit généralement à l'optimisation d'une utilité, qui n'est rien d'autre qu'une simple fonction à un ou plusieurs paramètres. Bien que cette approche permette de calculer un certain nombre de choses, elle présente des limites bien connues, comme le type particulier de rationalité qu'on suppose et le fait qu'elle ne permette pas d'apprendre grand-chose sur les mécanismes d'apprentissage des individus.

J'ai souhaité profiter de l'occasion du GT, de ce temps dédié à travailler en profondeur sur un sujet, pour me confronter moi-même aux hypothèses de base que l'on fait lorsque l'on modélise

un problème économique. Je voulais également voir comment la modélisation multi-agents ou individu-centré, alternative à la théorie des jeux, pouvait permettre d'inclure des processus d'apprentissage et d'autres processus de décision que l'optimisation stratégique pure et instantanée. C'est dans cette perspective que j'ai voulu étudier les négociations à Rungis. En effet, les marchés de gros de ce type avaient déjà fait l'objet de telles modélisations et je pouvais donc me rattacher à une littérature scientifique existante. J'ai toutefois voulu appliquer une méthodologie la plus complète possible étant donnée la durée du GT, partant de l'observation directe jusqu'à la construction d'un modèle théorique, en me posant assez naïvement à chaque étape la question de la pertinence ou non des hypothèses et de la méthodologie.

**V.** - Tu as donc commencé par te rendre sur place pour voir comment ces négociations se déroulaient ?

**J.S.** - En effet, après avoir étudié les travaux existants, je me suis rendue à Rungis, comme n'importe qui peut le faire. C'est ouvert à tout

<sup>1</sup> - Juliette Stehlé est désormais Chargée d'études à la Division études sociales, Unité des études démographiques et sociales de la Direction des Statistiques démographiques et sociales de l'Insee.

## « Me confronter aux hypothèses de base que l'on fait lorsque l'on modélise un problème économique. »

le monde, avec visite guidée ou sans, et la visite vaut le détour. En revanche, il ne faut pas espérer y faire des achats, seuls les professionnels accrédités peuvent s'y approvisionner. Là-bas, la journée commence tôt, avec le début des ventes à 5h30, pour que les détaillants puissent s'approvisionner avant l'ouverture de leurs propres boutiques, de leurs étals de marché ou de leurs restaurants. Je me suis rendue dans l'un des pavillons réservés à la vente de fruits et légumes. Dans ce gigantesque hangar, les détaillants professionnels circulent dans une allée centrale au bord de laquelle sont installés les grossistes. Ces derniers disposent leurs palettes de produits, de manière à ce que les clients se fassent une idée de la qualité. En revanche, contrairement aux marchés de quartier, aucun prix n'est affiché. Ils sont intégralement négociés !

**V. - Comment t'y es-tu donc prise pour étudier les prix s'ils ne sont pas affichés ?**

**J.S. -** J'ai demandé à un négociant de le suivre pendant une journée, et il a aimablement accepté de me laisser voir son travail. J'ai pu observer comment les transactions s'effectuaient. Étonnamment, les clients cherchent assez rarement à négocier. Certains s'enquérissent d'un prix et décident d'aller voir ailleurs. Assez peu arrivent à faire baisser le prix que le vendeur leur propose. Ces prix sont d'ailleurs loin d'être homogènes. Ils dépendent de la relation qu'entretiennent le vendeur avec ses clients, des quantités que ces derniers commandent, de leur attitude face à la concurrence. Les clients qui cherchent par dessus tout les meilleurs prix, quitte à s'approvisionner chez plusieurs négociants, n'obtiennent généralement pas les meilleures offres.

**V. - Tu as donc pu collecter des données sur ces prix ?**

**J.S. -** Malheureusement non. Après avoir obtenu d'un négociant que je le suivre pendant une journée, je pensais qu'il me suffirait de noter toutes les quantités et les prix. Je me suis rapidement rendu compte des difficultés que l'on peut rencontrer - et que l'on évoque assez peu pendant les cours - lorsque l'on se confronte au processus de recueil de données. D'une part, même si le vendeur travaille essentiellement en français, ce qui n'est pas le cas de tous les pavillons de primeurs à Rungis, le vocabulaire est toutefois bien spécifique et il faut un certain temps pour s'y habituer. D'autre part, comme le vendeur a intérêt à être particulièrement discret sur les prix qu'il pratique avec les uns et les autres, cela demande un certain tact et de la discréction pour appréhender les différents éléments concernant les transactions. À titre d'exemple, le vendeur que je suivais me présentait comme une stagiaire auprès de ses clients, afin de désamorcer leur méfiance vis-à-vis de la présence d'un tiers.

**V. - Si tu n'as pas pu recueillir de données empiriques, sur quelles bases as-tu travaillé pour ton projet ?**

**J.S. -** Le travail que j'ai produit est de nature assez théorique. J'ai cherché à modéliser un aspect précis de ces négociations de gré à gré, en partant de mes observations. D'une part dans un tel marché, les négociants connaissent individuellement leurs clients. Ils s'appellent par leur prénom, connaissent leur activité professionnelle, leurs habitudes d'achats, voire leurs difficultés financières. Du point de vue économique, ils peuvent pratiquer un prix individualisé, créant ce que l'on appelle de la discrimination en prix. D'autre part, les clients ont assez peu de marge de manœuvre concernant les produits qu'ils doivent acheter (un épicer de quartier ne peut pas se permettre de ne pas avoir d'aubergines un jour donné) et font face à une contrainte temporelle plus ou moins importante selon la nature de leur propre activité. Ils peuvent rester plus ou moins longtemps à Rungis, mais dans tous les cas, ils ne peuvent se permettre d'aller voir tous les commerçants pour savoir lequel d'entre eux ferait la meilleure offre sur tel ou tel produit. Au final, les plus pressés se fournissent chez un seul et unique négociant proposant tous les produits nécessaires, alors que ceux qui ont plus de temps peuvent aller en voir plusieurs.

**V. - Finalement, ton modèle reprend le proverbe disant que «le temps, c'est de l'argent» ?**

**J.S. -** Juliette Rouchier, qui, avec Eric Gautier, me co-encadrait sur ce projet, ironisait en disant que dans les sciences sociales, on passait beaucoup de temps à redécouvrir et à démontrer des choses souvent déjà très connues, et pour la plupart déjà incorporées dans le savoir populaire au travers de dictons, de contes ou d'histoires célèbres. Elle ajoutait que, dans ce cas, la principale contribution scientifique était alors de créer un cadre d'analyse strict, de démontrer de façon rigoureuse, formelle, ces connaissances populaires. En ce qui concerne ce que j'ai fait, je crois que c'est assez vrai. J'ai repris un modèle de base en microéconomie, à savoir le modèle de concurrence en prix dit à la Bertrand. J'y ai introduit de la discrimination au premier degré et une contrainte temporelle pour les clients, sous la forme d'un surcoût dans leur utilité pour chaque vendeur supplémentaire avec lesquels ils négocient. Ce surcoût que l'on peut interpréter comme un surcoût temporel n'est pas homogène entre les clients. Cela veut refléter le fait que ces derniers disposent de plus ou moins de temps à passer à Rungis. Au final, par un raisonnement stratégique, cette hétérogénéité sur les surcoûts se transmet, à l'équilibre, en hétérogénéité sur les prix.

**V. - De quel équilibre parles-tu ?**

**J.S. -** Dans ce cas-là, il s'agit d'un équilibre de Nash que j'ai calculé et qui correspondrait à un ensemble de décisions optimales de la part des différentes parties. Tout se passe alors comme si ces acteurs, ces *homo oeconomicus*, étaient capables d'envisager toutes les situations possibles, de découvrir les différentes options des autres acteurs et de choisir la ou les meilleures décisions à prendre, compte tenu des stratégies des autres. Mais comme maintes fois évoqué, non seulement ce raisonnement extrêmement stratégique ne semble pas toujours bien refléter le processus de décision réel des individus, rien ne nous dit en outre que ces derniers aboutissent à la même situation d'équilibre. De façon générale, l'approche par la théorie des jeux permet d'identifier des situations d'équilibres et de déséquilibres, mais ne permet pas d'appréhender les mécanismes par lesquels les individus atteignent ces situations. Il existe d'autres approches qui permettent d'aborder cette question. Par exemple, les modèles dits individu-centré consistent à définir des règles d'interactions simples et plau-

sibles entre individus, de manière à étudier une phénoménologie d'ensemble.

**V. - En quoi consiste un modèle individu-centré pour des négociations telles que celles que tu décris ?**

**J.S. -** On peut considérer des acheteurs qui ne connaissent rien à la situation du marché et qui cherchent à minimiser une certaine fonction d'utilité, fonction des prix et de leur surcoût lié à la contrainte temporelle. Ils doivent apprendre par leurs actions en mémorisant des scores et, sur le long terme, on souhaite qu'ils fassent la plupart du temps le meilleur choix possible, et parfois, qu'ils continuent à actualiser leur connaissance du marché. Du côté des vendeurs, ils choisissent de pratiquer un prix personnalisé, de manière à maximiser un profit qui dépend à la fois de leur marge et du temps que les acheteurs mettent à revenir. Ce simple mécanisme permet d'avoir également, à court et moyen terme, une dynamique d'apprentissage avec une rationalité limitée.

**V. - Finalement, quels enseignements retires-tu de ce travail ?**

**J.S. -** Je recherchais un sujet complet, à la fois concret et théorique et pour lequel je ne pouvais pas partir avec une méthodologie toute faite, clé en main. Même si ce travail semble cohérent in fine, rien n'était évident. Il fallait trouver une question pertinente, sans refaire ce qui avait déjà été fait par d'autres, trouver une méthodologie, chercher les données adéquates, retrouver une autre question pertinente après s'être rendu compte de l'impossibilité de trouver des données... Autant de difficultés qu'il fallait surmonter. Au final, on apprend à persévérer et généralement les choses finissent par trouver une forme.

Enfin, je tiens à remercier mes encadrants, Juliette Rouchier et Eric Gautier. Leurs conseils et leur soutien tout au long de ce projet m'ont été particulièrement précieux. Je suis également reconnaissante envers Jean-Michel Grandmont qui coordonne ces mémoires de recherche individuels dits ofpr, ainsi que la direction des Etudes de l'ENSAE qui assure l'organisation générale de tous les GT. ■

Propos recueillis par  
Catherine Grandcoing



**Variances** - Jérôme, diplômé de l'Ecole polytechnique et de l'ENSAE, titulaire d'une thèse d'économie industrielle, tu es aujourd'hui avocat spécialisé en droit de la concurrence. Un parcours original dont tu nous décris les premières années.

**Jérôme Philippe** - Rien ne me prédisposait à devenir avocat. Avant de choisir d'entrer en classes préparatoires, j'avais hésité avec la médecine, mais jamais avec le droit ! J'ai suivi un cursus classique de Sup/Spé en province (au Lycée Carnot, à Dijon), et une fois entré à l'X, j'ai découvert l'économie et j'ai voulu continuer dans cette voie. Mais je dois dire qu'à l'époque, je pensais plutôt à la macro-économie, et c'est dans cette optique que j'avais choisi le corps de l'Insee.

Dès mon arrivée à l'ENSAE, j'ai changé d'avis et opté pour la micro-économie, essentiellement influencé par les cours de Patrick Rey et de Pierre-André Chiappori, qui m'ont passionné. En dernière année d'école, j'ai complété mon cursus par un DEA en économie industrielle.

A la sortie de l'école, je deviens assistant de macro-économie à l'ENSAE et commence une thèse sur les relations producteurs/distributeurs, un sujet d'économie industrielle sous la direction de Patrick Rey. Je deviens membre du Laboratoire d'Economie Industrielle du CREST, pour devenir, trois ans plus tard, chargé de recherches à la Division Commerce de l'Insee.

**V.** - En 1998, tu entres à la Direction générale de la Concurrence, de la Consommation et

de la Répression des Fraudes (la DGCCRF). Est-ce l'aboutissement logique d'années passées entre des activités de recherche et la découverte de sujets plus pratiques liés au commerce ?

**J.P.** - J'ai été «servi» par l'actualité : nous étions en 1996-1997, les producteurs se révoltaient contre la grande distribution et le gouvernement venait de faire passer deux lois très disputées, la loi Raffarin et la loi Galland. C'est le moment où j'avais commencé à quitter le champ de mes modèles pour prendre du temps à présenter et discuter l'analyse économique de ces lois. Par ailleurs, je m'étais familiarisé avec les décisions des autorités de concurrence, qui constituaient un matériau de choix pour mes travaux de recherche.

Cette évolution m'a mis peu à peu en contact avec le monde des autorités en charge de la concurrence (la DGCCRF et le Conseil de la concurrence). J'ai découvert que, tout en aimant la recherche et la réflexion, j'étais aussi très attiré par l'action.

En 1998, la DGCCRF me propose de devenir adjoint du chef du bureau des concentrations et des aides d'Etat, puis chef de ce bureau un an plus tard. A l'époque, le contrôle des concentrations était une prérogative du Ministre en charge de l'économie, et tous les dossiers étaient instruits dans ce bureau. La DGCCRF était également le correspondant français de la Commission européenne lorsque celle-ci contrôlait les concentrations «de dimension communautaire», ce qui plaçait ce bureau au cœur de toutes les affaires de contrôle.

J'arrivais donc en économiste dans un monde essentiellement composé de juristes. C'était pour les autorités de concurrence et Jérôme Gallot, le directeur général de la DGCCRF, l'intérêt d'un tel mouvement, puisqu'ils souhaitaient recruter des économistes qui pourraient «muscler» les analyses des dossiers.

Et là encore l'actualité me fut favorable. Mon premier dossier, la tentative de rachat d'Orangina par Coca-Cola, devait avoir un grand retentissement. Et, par suite, les années 1998/2001 virent passer une incroyable vague de concentrations (ou de tentatives) : TotalFina et Elf, Carrefour et Promodès, la création d'EADS, celle d'Areva, BNP et Paribas, Schneider et Legrand, General Electric et Honeywell, Péchiney et Alcan... pour ne citer que les plus importantes.

J'ai alors «plongé» complètement dans l'action, et j'ai découvert un nouveau métier dans lequel je me suis totalement investi et beaucoup plus, mixant analyse économique, analyse juridique et politique économique.

Je me suis trouvé aussi en situation, avec l'aide d'autres services de la DGCCRF bien sûr, de défendre certaines décisions du Ministre devant le Conseil d'Etat, et j'ai beaucoup apprécié cet esprit de contentieux. Je me suis familiarisé assez vite avec les aspects juridiques, car, à vrai dire, je n'avais pas trop le choix ! Enfin, j'ai découvert le très grand intérêt à maîtriser une double culture, économique et juridique. J'ai appris à mener des négociations avec les avocats des entreprises, et aussi à rédiger des décisions.

J'ai soutenu ma thèse à ce moment-là, même si je dois bien reconnaître que trouver le temps des dernières journées de rédaction et de relecture ne fut pas aisés.

En outre, à partir de fin 1999, nous sommes entrés dans le processus de préparation d'une nouvelle loi sur les «Nouvelles Régulations Economiques». Très vite, il a été décidé d'inclure dans ce projet un nouveau contrôle des concentrations, plus systématique, plus transparent et très cohérent avec le contrôle communautaire. J'ai découvert avec bonheur tout ce processus, depuis l'ébauche du tout premier projet jusqu'au vote final au Parlement.

**V.** - En 2002, tu deviens avocat, associé chez Freshfields Bruckhaus Deringer. C'est une

**« Maîtriser une double culture, économique et juridique. »**

décision importante dans une carrière : tu quittes l'Administration pour développer une activité libérale. A posteriori, pour les jeunes administrateurs qui lisent ces pages, quelles réflexions tires-tu de ce virage atypique ? Pourquoi l'as-tu décidé et comment l'as-tu vécu ?

## « Evoluer dans un cabinet d'avocats en ayant une culture scientifique est tout à fait passionnant. »

**J.P. -** Courant 2001, j'ai reçu une proposition d'un cabinet d'avocats très actif en droit de la concurrence, Freshfields Bruckhaus Deringer, pour le rejoindre comme collaborateur senior avec de rapides perspectives d'évolution comme associé.

Je ne m'y attendais pas du tout, et encore moins à ce moment-là, qui me paraissait «très tôt». J'ai hésité quelques semaines. En réalité, je n'avais pas très envie de quitter mon poste à la DGCCRF, dans lequel je venais de passer des années absolument exceptionnelles, tant par la qualité des dossiers que par celle des contacts, en interne comme à l'extérieur. Et il y avait encore beaucoup de choses que j'avais envie de faire du côté des autorités de concurrence.

D'un autre côté, le challenge qui m'était proposé était particulièrement attrayant : contribuer à développer l'équipe parisienne de Freshfields, évoluer dans l'univers d'un des tout premiers cabinets d'avocats d'affaires internationaux, l'un des pivots du *Magic Circle*, fondé à Londres en 1743 et jouissant d'une extraordinaire réputation en général, et en particulier dans le domaine du droit de la concurrence.

Après quelques semaines d'hésitation, l'attrait de ce challenge l'a emporté, et je me suis préparé intérieurement à ce saut dans l'inconnu. La transition, un peu angoissante quand même, était facilitée par le fait que je connaissais très bien l'ensemble de l'équipe concurrence de Freshfields, associés, avocats collaborateurs et juristes, car ils venaient toujours à plusieurs lors des réunions de présentations des dossiers de concentrations qu'ils étaient amenés à notifier. A ce moment-là, c'était très important et rassurant pour moi de rejoindre un cabinet dont j'avais déjà croisé quasiment toute l'équipe. Or j'avais besoin d'être un peu rassuré, car je n'étais pas du tout certain de bien m'intégrer dans cette nouvelle vie.

Il fallait bien entendu que je devienne avocat. Il se trouve que j'avais enseigné en parallèle pendant plusieurs années des matières juridiques (notamment le droit de la concurrence), ce qui m'a permis de bénéficier d'un texte d'équivalence existant alors, après validation de mon activité d'enseignement par le Conseil de l'Ordre des Avocats.

J'ai donc rejoint Freshfields début 2002, et suis devenu associé du cabinet en 2003.

Et finalement la transition a été étonnamment simple. Evoluer dans un cabinet d'avocats en ayant une culture scientifique est tout à fait passionnant, car les démarches de démonstration et de plaidoirie sont très ressemblantes. Seuls les outils changent. Et vous êtes accueilli à bras ouverts, les autres avocats ressentant très vite que cette différence de culture, loin d'être un obstacle, est très bénéfique pour le traitement des dossiers. Les aspects commerciaux n'ont pas non plus été déstabilisants en arrivant de l'Administration, car, en réalité, l'essentiel de l'argumentation commerciale repose sur la qualité, les idées, la confiance, le service rendu, valeurs que j'avais toutes déjà rencontrées dans mes postes précédents.

Si je fais un retour en arrière, jamais je n'aurais pensé devenir avocat un jour. Je n'avais aucun plan d'ensemble, rien n'était programmé. Je n'ai pas suscité mes changements de poste, j'ai investi chaque étape l'une après l'autre, me laissant seulement guider par l'envie de faire le mieux possible ce que j'avais choisi, à savoir le droit et l'économie de la concurrence, et par le fait de travailler, à chaque étape, avec des personnes pour qui j'avais estime et confiance.

**V. -** Responsable de l'équipe droit de la concurrence dans le cabinet Freshfields,

peux-tu décrire les grands domaines d'activité dans lesquels tu opères ?

**J.P. -** Cela fait maintenant presque onze années que je suis chez Freshfields et je n'ai pas vu le temps passer. J'anime une équipe d'une quinzaine d'avocats, tous spécialisés en droit de la concurrence, avec l'aide d'une autre associée. Nous intervenons au sein du bureau de Paris, qui compte environ 180 avocats au total (fusions et acquisitions, finance, contentieux, arbitrage, droit social, droit public, droit fiscal...). Nous sommes également très souvent à Bruxelles, où nous avons un gros bureau en droit de la concurrence.

J'interviens dans tous les domaines du droit de la concurrence (contrôle des concentrations, ententes, abus de position dominante, aides d'Etat), du droit commercial, du droit de la consommation, du droit des secteurs régulés (énergie, transports, télécommunications, audiovisuel, santé...). Je suis amené à faire beaucoup de droit civil et de droit des contrats, et très régulièrement aussi du droit pénal. Et bien sûr, aussi, du droit communautaire.

Je conseille mes clients et je les défends devant l'Autorité de la concurrence, la DGCCRF, la Commission européenne, les régulateurs sectoriels, toutes les juridictions françaises (commerciales, civiles, pénales, administratives) et la Cour européenne de Justice à Luxembourg. J'interviens dans tous les secteurs économiques, ce qui est une vraie richesse.

Enfin, le cabinet étant très international (nous avons 28 bureaux en propre répartis dans le monde entier et des correspondants dans pratiquement tous les autres pays), mes clients sont

soit des clients internationaux, qui sont avant tout clients du cabinet et qu'il nous arrive de conseiller au plan mondial, soit des clients français, avec qui l'on peut nouer un contact local plus direct.

C'est donc un domaine particulièrement vaste et très varié. L'activité est elle-même très diverse (préparation de mémoires, plaidoiries, négociations, assistance lors d'enquêtes, audits internes, formation de *compliance*...). De manière générale, le droit de la concurrence est un domaine qui pèse de plus en plus, ne serait-ce qu'au vu du montant des amendes désormais infligées par les autorités et des demandes de dommages et intérêts qui leur font souvent suite.

**V. -** Si tu avais un message à transmettre aux étudiant(e)s, futur(e)s diplômé(e)s de l'ENSAE, au regard de ton parcours aussi atypique qu'intéressant, que souhaiterais-tu leur dire ?

**J.P. -** Mon conseil serait de ne pas perdre de temps à échafauder de grands « plans de carrière » et à essayer de tout calculer cinq ou dix ans à l'avance ! De toute façon, les choses ne se réalisent jamais comme on le pensait. Il vaut mieux chercher et trouver ce que l'on aime, et prendre du plaisir à le faire le mieux possible : d'abord, c'est beaucoup plus agréable, et c'est aussi plus efficace car, si on ne le fait pas trop mal, normalement les opportunités viendront toutes seules. La maxime « *il n'y a pas de chemin vers le bonheur, le bonheur c'est le chemin* » est aussi vraie pour le travail ! ■

Propos recueillis par  
Catherine Grandcoing

## « Le droit de la concurrence est un domaine qui pèse de plus en plus. »

# COUP DE PROJECTEUR SUR...

## LA MONDIALISATION DE L'INÉGALITÉ

de François Bourguignon (1968)

Signé :

Nicolas Braun (2003)

La rubrique « Coup de projecteur » est un espace libre offert à un Ancien qui souhaite attirer l'attention des lecteurs de Variances sur un livre. Le plus souvent, le livre choisi aura un rapport avec les activités professionnelles des Alumni, par son thème et/ou par ses auteurs.

Soyez nombreux à nous faire partager vos coups de cœur (ou de désaccord) et à nous proposer vos contributions... développées ou brèves, tempérées ou passionnées !

François Bourguignon est déjà connu pour ses travaux sur la distribution des revenus. Il présente, dans son dernier ouvrage paru au Seuil dans la collection "La République des Idées", un paradoxe intéressant concernant les inégalités dans le monde : si, d'une part, depuis une vingtaine d'années, 500 millions de personnes sont sorties de la pauvreté et si, d'autre part, les inégalités entre pays ont diminué, en revanche, au cours de la même période, celles-ci ont explosé à l'intérieur d'un grand nombre de pays.

C'est à la mondialisation que François Bourguignon attribue principalement cette augmentation des inégalités internes. Il donne quelques exemples illustrant parfaitement son propos. Ainsi, les élites des pays en développement, qui se comparant dorénavant à leurs homologues d'autres pays, voient leurs revenus s'aligner par le haut sur ceux des pays développés ; de même, la montée du chômage et des emplois atypiques (moins qualifiés et moins rémunérés), qui conduit à une baisse des revenus les plus faibles dans les pays développés ; ou encore l'innovation, qui permet d'améliorer les plus hauts revenus, et ce même dans les pays développés.

Si le livre, par son format relativement court puisque concentré en une centaine de pages, permet une argumentation claire, didactique et bien enchaînée, et livre des raisonnements de bonne foi et cohérents, il peut laisser quelque peu sur sa faim le lecteur de Variances épris de quantification. Ainsi, François Bourguignon n'expose pas le détail des traitements et des données-sources qu'il a utilisées pour la réalisation de son livre. Certaines séries de données commencent à dater, car elles n'intègrent pas les effets chiffrés de la crise récente (depuis 2007), qui pourraient pourtant éclairer son propos.

En traitant les inégalités internes d'un pays, l'ouvrage contribue cependant à sa manière à plusieurs débats sociaux d'actualité en France.

Le premier débat est celui de la fiscalité. François Bourguignon prône une certaine mesure et une meilleure progressivité dans l'imposition sur le revenu. Toutefois, il se garde bien de donner des fourchettes acceptables et des recommandations. Il souligne le risque de désincitation au travail en cas de fiscalité trop élevée. Il remarque à juste titre que, sans adop-

tion conjointe par un ensemble de pays d'une fiscalité forte, des mécanismes d'évitement et d'arbitrages seront certainement favorisés. Les annonces actuelles de départs motivés par la pression fiscale semblent en effet lui donner raison. Et c'est d'ailleurs sur la nécessité d'une concertation internationale sur la fiscalité que se termine l'ouvrage.

Le second point est celui de la redistribution et des transferts. Il convient, selon l'auteur, d'éviter également une fiscalité trop faible, car elle ne permettrait pas d'assurer la répartition. Il cite en exemple la Suède où les inégalités internes ont explosé alors que la fiscalité a fortement diminué. Celle-ci favoriserait les politiques de transfert nécessaires selon lui à juguler les inégalités. François Bourguignon identifie l'éducation, la formation et la santé comme seules politiques efficaces de redistribution permettant, en se gardant de trop augmenter la fiscalité, de contribuer à cet objectif.

Le troisième enjeu est celui du protectionnisme. François Bourguignon raisonne pour cela par l'absurde, et démontre que le protectionnisme peut avoir des effets dévastateurs. Les plus pauvres seraient directement touchés par le renchérissement des produits à bas prix jusque là importés. De surcroît, le protectionnisme d'un pays provoque en général des mesures de rétorsion à son encontre de la part des partenaires commerciaux. Et une fois encore, sans concertation multilatérale préalable, à l'échelle de l'Europe par exemple, les mesures protectionnistes ne seraient pas efficaces. A la lecture de l'ouvrage, on comprend que nos dirigeants doivent choisir entre la peste et le choléra, sans grande connaissance des conséquences de leurs choix. François Bourguignon prône donc, par défaut, l'absence de toute tentation protectionniste.

Le raisonnement de François Bourguignon dans "La mondialisation de l'inégalité" n'étant pas assorti de modèles et de tests, on trouvera sans doute facilement un économiste parvenant à d'autres conclusions avec les mêmes bonne foi et bon sens. Maurice Allais, par exemple, notre seul Nobel d'économie (en tant que citoyen) à ce jour, développait des idées qui favorisaient le protectionnisme raisonné et une extension européenne mesurée. Il n'est plus possible d'organiser un débat avec Maurice Allais, mais il serait tentant d'inviter des économistes vivants pour s'y oser. L'histoire, sur laquelle nous nous penchons trop peu, pourrait également rappeler qu'en d'autres circonstances de crise grave, la pression fiscale fut bien plus élevée encore que celle que souhaite imposer le gouvernement actuel. Enfin, l'analyse des inégalités internes à un pays et des mesures possibles ne saurait s'envisager efficacement sans une analyse des opportunités d'arbitrage encore laissées ouvertes aux agents économiques et des règles d'équilibre budgétaire qui s'imposent. Citons ainsi les prix de transferts qui, habilement manipulés, peuvent conduire à éviter la fiscalité du pays de vente. L'ouvrage n'aurait alors pas tenu dans son format...

Cet ouvrage est donc un très bon initiateur de réflexion sur la question des inégalités, puisqu'il permet au lecteur éclairé de fonder sa propre réflexion, sans le noyer pour autant dans des arguments trop poussés. C'est pourquoi le livre de François Bourguignon doit être lu. Il contribue pleinement à l'objectif de la collection "La République des Idées", en participant activement à la refondation de la vie intellectuelle en France et en Europe<sup>1</sup>.

François Bourguignon, ancien économiste en chef de la Banque Mondiale, est directeur de l'Ecole d'économie de Paris. Il enseigne à l'EHESS. François Bourguignon est le parrain de la promotion 2010 de l'ENSAE ParisTech.



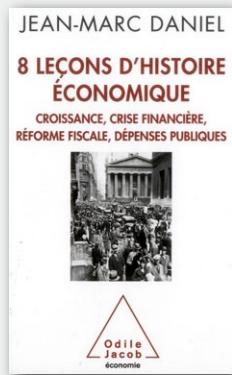
<sup>1</sup> <http://www.repid.com/-Qui-sommes-nous-.html>

# Dans les rayons

## 8 leçons d'histoire économique

Jean-Marc DANIEL (1979)

Editions Odile Jacob



À qui profite la croissance ? Quel est le taux optimal de l'impôt ? Comment un Etat peut-il éviter de faire faillite ? Après le *Welfare State*, l'heure du *Workfare State* a-t-elle sonné ? Faut-il se protéger de la concurrence chinoise ?

Toutes ces questions ont déjà été posées dans l'histoire économique. Voilà pourquoi il est utile d'aller y voir de plus près, comme nous le propose Jean-Marc Daniel avec ces 8 leçons. Aussi savoureuses qu'instructives, regorgeant de portraits insolites – Vauban méditant sur la fiscalité, Newton se ruinant dans la spéculation, etc –, elles mettent en perspective les missions de la fiscalité, les mécanismes de la création monétaire, le rôle des banques centrales ou le vieux débat entre le libre-échange et l'échange loyal...

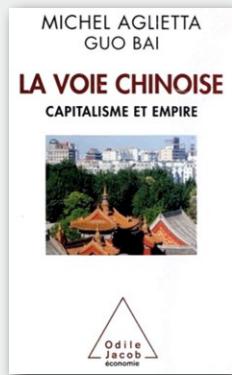
À l'issue de ce voyage pédagogique, Jean-Marc Daniel livre quelques recommandations : aux banques centrales, priées de veiller autant à la qualité qu'à la quantité de monnaie ; aux gouvernements, qui doivent cesser de privilégier la consommation sur l'investissement ; à ceux qui cherchent à échapper à l'impôt en se prétendant solidaires...

Roboratif et salutaire.

## La Voie chinoise

Michel AGLIETTA (1964), Guo BAI

Editions Odile Jacob



Le succès économique de la Chine est incontestable. S'agirait-il d'une économie capitaliste qui ne dit pas son nom ? En ce cas, où est l'État de droit qui devrait l'accompagner ? Et comment concevoir un capitalisme sans capitalistes, ces acteurs privés dont l'influence politique est prépondérante ?

Michel Aglietta et Guo Bai tournent ici le dos aux explications néolibérales pour explorer le formidable héritage culturel et politique de la Chine. Dans une approche qui allie à la théorie du développement économique la philosophie chinoise et les enseignements de l'histoire, ils expliquent pourquoi ce miracle économique ne s'est pas produit après la chute de l'Empire en 1911 et montrent l'importance de l'époque socialiste (1950-1978) pour la réussite de la réforme. Au-delà des changements que connaît la Chine depuis trente-cinq ans, les auteurs analysent ses atouts et les adaptations nécessaires pour aborder le défi d'une croissance soutenable.

Vaste fresque inspirée de la méthode de Fernand Braudel, ce livre propose une réflexion foisonnante sur les rapports entre les institutions politiques et sociales et les marchés. Une véritable référence sur la Chine d'aujourd'hui.

## La crise de l'euro : Comprendre les causes

En sortir par de nouvelles institutions

Patrick ARTUS (1975)

Editions Odile Jacob

La crise de la zone euro a provoqué une chute sans précédent de l'activité et de l'emploi dans beaucoup de pays : Espagne, Portugal, Grèce, Irlande ; elle menace désormais l'Italie et la France. Elle implique les États, les banques, les entreprises et les ménages, les investisseurs institutionnels. Elle inquiète les États-Unis, la Chine. Comment en sommes-nous arrivés là ? Et quelles solutions durables peut-on envisager ?

La crise – et cela est mal connu – est avant tout une crise des déficits extérieurs et des dettes extérieures liées à l'hétérogénéité croissante de la zone euro. Certains pays, qui se sont fortement désindustrialisés, n'ont plus la capacité d'équilibrer leurs comptes extérieurs et n'arrivent plus à se financer. Loin de corriger ces déséquilibres, les gouvernements et les autorités européennes ont commis des erreurs d'appréciation et adopté des remèdes inadaptés. L'obsession de la rigueur a conduit à de graves crises politiques et sociales. Pour sortir durablement de la crise, la zone euro a besoin de nouvelles institutions. Sans fédéralisme, l'hétérogénéité reste insupportable, car elle ne peut être corrigée que par un profond appauvrissement des pays en difficulté. Le retour inévitable des crises de liquidité nécessite aussi la création d'un mécanisme de soutien fondé sur la création monétaire.

L'Europe est à un tournant de son histoire ; mais les débats présents montrent que ces évolutions institutionnelles ne sont pas acceptées de tous.

## DISTINCTIONS

Le 6 décembre dernier, les premiers « **Trophées de la femme dans l'assurance** » ont été organisés par l'Argus de l'Assurance. Ces trophées saluent le parcours professionnel exemplaire de femmes travaillant dans le secteur de l'assurance.

Au cours de cette soirée, huit femmes d'exception ont été récompensées et, parmi elles, deux ENSAE Alumni :

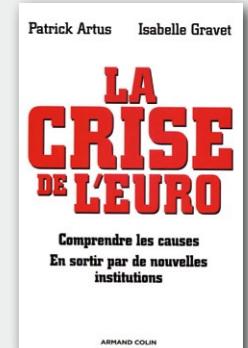


**Isabelle Hébert (1997)** est désignée femme dirigeante dans l'assurance pour l'année 2012 ;



**Viviane Leflaive (2000)** reçoit le trophée de la femme actuariale de place pour l'année 2012.

Toutes nos félicitations aux deux lauréates.



# Mobilités

## Danielle BOURLANGE (1984)



Danielle Bourlange a été nommée directrice générale de l'Agence du patrimoine immatériel de l'Etat.

Danielle Bourlange, ancienne élève de l'Ecole polytechnique et de l'ENSAE (1984), était depuis mai 2007 directrice générale adjointe de l'Agence du patrimoine immatériel de l'Etat. Directrice du financement et de la prévision, puis directrice financière de l'Office national des forêts, elle est nommée en 2002 directrice de l'Agence centrale des organismes d'intervention dans le secteur agricole Acofa. Elle a été promue inspectrice générale de l'Insee en 2011.

## Philippe CUNEO (1981)



Philippe Cuneo est nommé directeur de la méthodologie et de la coordination statistique et internationale, nouvellement créée à l'Insee.

Philippe Cuneo, inspecteur général de l'Insee, est diplômé de l'ENSAE (1981) et titulaire d'un doctorat d'économie de l'Ecole des hautes études en sciences sociales (Ehess). Il a commencé sa carrière en 1981 comme chercheur à l'Insee et au National Bureau of Economic Research (NBER). Depuis 2007, il était directeur de la coordination statistique et des relations internationales de l'Insee.

## Philippe DELERIVE (1991)



Philippe Delerive devient directeur général de GAN Assurances.

Philippe Delerive, ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'ENSAE (1991), a débuté à l'UAP Vie en retraite d'entreprise, puis à l'UAP Collectives. En 1998, il rejoint la direction innovation santé d'AXA France pour contribuer au projet d'expérimentation santé. Depuis le 1er janvier 2011, il était directeur du développement et des régions et directeur général adjoint de GAN Assurances.

## Bernard ZAKIA (1985)



Bernard Zakia a été nommé chef adjoint de la mission "Audit et contrôle interne budgétaire" du service du Contrôle Général Economique et Financier (CGEFI).

Ce polytechnicien, administrateur hors classe de l'Insee, dirigeait depuis 2011 la mission mondialisation auprès du chef du département des synthèses sectorielles à l'Insee. Au sein de cette direction, de 2009 à 2011, il a aussi été chargé de mission auprès du chef du département de la programmation et de la gestion. Bernard Zakia, également diplômé de l'ENSAE (1985), a débuté sa carrière à la division «étude des entreprises» comme chargé de la gestion du modèle économétrique «Propage».

## Maya ATIG (1996)



Maya Atig est nommée directrice générale adjointe de l'Agence France Trésor (AFT).

Elle est diplômée de l'ENSAE (1996) et de l'ENA et travaillait auparavant à la Direction du Trésor. Elle a pris part aux négociations sur Bâle II et a été en charge des relations de l'Etat avec l'autorité de contrôle prudentiel, des négociations de Solvabilité II et du suivi des impacts des turbulences financières sur les assureurs.

## Isabelle de KEREVER (1997)



Isabelle de Keréver est nommée directrice adjointe au directeur général de Finance SA.

Isabelle de Keréver est ancienne élève de l'Ecole polytechnique et de l'ENSAE (1997). Elle a passé douze ans chez BNP Paribas Global Equities & Commodities Derivatives, où elle a notamment été responsable Europe de la structuration de produits dérivés sur fonds alternatifs.

## Guillaume Dureau (1988)



Guillaume Dureau (1988) devient directeur du « business group » amont d'Areva

Guillaume Dureau, quarante-neuf ans, inspecteur des finances, est un ancien élève de l'Ecole polytechnique, de l'EHESS et de l'ENSAE (1988). Il démarre en 1988 comme économiste à l'Insee, puis travaille au ministère de l'Economie et des Finances. Directeur de la stratégie et de l'audit interne de Framatome ANP de 2002 à 2004, il devient ensuite directeur de la stratégie et des fusions-acquisitions d'Areva. Il est nommé directeur de la BU équipements en 2006 et membre du conseil d'administration de la société ETC dont il prend en 2010 la direction générale.

## Jean-Baptiste Hueber (1996)



Jean-Baptiste Hueber (1996) devient directeur général adjoint d'Alma Consulting Group

Jean-Baptiste Hueber, quarante-deux ans, ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'ENSAE (1996), est membre du Comex d'Alma CG. Ancien président du directoire de la Banque Laydernier (Groupe Crédit du Nord), il rejoint la Banque Roumaine de Développement, (filiale du groupe Société Générale) en 2006, en qualité de directeur de la stratégie et du marketing. Il fut ensuite directeur du marketing du groupe Crédit du Nord (2008-2011), puis directeur délégué de la direction commerciale et marketing de la Société Générale.

**Jalal Benchekroun (1992)**

Jalal Benchekroun, jusque-là directeur général adjoint de la compagnie d'assurances Atlanta, a été nommé directeur général.

Diplômé de l'ENSAE (1992), Jalal Benchekroun a débuté sa carrière en 1992 au sein de la compagnie Es Saada avant d'intégrer la direction du Trésor et des Finances extérieures au ministère des Finances puis la Caisse de dépôt et de gestion. Il a rejoint Atlanta en 1997 où il a occupé le poste de responsable de différentes entités techniques et commerciales, avant d'être nommé DGA, en décembre 2004.

**Jérôme Contamine (1981)**

Jérôme Contamine (1981) devient vice-président exécutif et directeur financier de Sanofi

Diplômé de l'Ecole polytechnique, de l'ENA et de l'ENSAE (1981), Jérôme Contamine entre à la Cour des Comptes en 1984 puis rejoint le groupe Elf en 1988 en tant que conseiller auprès du directeur financier. En 1995, il devient directeur général de Elf Petroleum Norway. En 1999, il est nommé directeur du groupe d'intégration avec Total. En 2000, il devient Vice-président Europe et Asie Centrale de la filière Exploration Production de Total puis rejoint Veolia Environnement comme directeur financier et directeur général adjoint.

En 2003, il devient vice-président exécutif senior, directeur général exécutif de Veolia Environnement. Il est nommé en mars 2009 vice-président exécutif de Sanofi.

**19 février**

Sciences ParisTech au féminin :  
Soirée témoignages sur les  
doubles carrières et la mobilité

**20 février**

ENSAE Solidaire :  
**Débat Martin Hirsch et Marc Gurgand**  
L'expérimentation dans l'évaluation des politiques  
sociales, retour sur le RSA et le Fond d'expérimentation  
sur la jeunesse

**22 février****Petit-Déjeuner du Club Finance**

Avec Michel Volle, Economiste  
et co-président de l'institut Xerfi :  
L'« économie », ou comment comprendre  
la troisième révolution industrielle...

**26 février**

ENSAE-BAE :  
**Réunion de présentation de projets**

CALENDRIER



# Big Analytics : les usages avant tout

Si les Big Data ont conquis rapidement l'espace médiatique, le thème est abordé quasiment exclusivement sous l'angle des problématiques techniques liées à leur stockage. Pourtant, même si celui-ci a son importance, il nous semble plus intéressant de nous attacher à d'autres aspects, comme les différents usages potentiels pour les entreprises. En effet, quelle est l'utilité de données certes bien stockées mais sous-exploitées ?

Les Big Data permettent d'imaginer aujourd'hui des applications qui étaient impossibles à concrétiser auparavant, du fait des fameux « 3V » de Gartner : des volumes trop importants pour être analysés dans leur ensemble, obligeant à exploiter des échantillons pas toujours représentatifs ; une variété empêchant toute modélisation rapide ; et des vitesses d'actualisation n'offrant pas le temps d'analyser les données au moment voulu. Aux 3V de Gartner, SAS en ajoute un quatrième – la valeur que l'entreprise peut tirer de ces données. Quelles que soient la vitesse, la volumétrie et la variété de ces données, les entreprises doivent être en mesure de tirer parti de la valeur des informations stockées en masse grâce à une approche analytique des Big Data – c'est ce que l'on appelle les « Big Analytics ».

Tous les secteurs d'activité et les départements fonctionnels sont concernés, l'informatisation couvrant désormais l'ensemble de l'entreprise. En tête de liste, la grande distribution : une approche Big Analytics va permettre aux distributeurs de réaliser selon leurs besoins des calculs dont ils ne pouvaient disposer aisément afin, par exemple, d'adapter les prix en fonction de plusieurs variables en quasi temps réel – disponibilité des produits, demande, etc. Ils vont en outre pouvoir développer des modèles beaucoup plus rapidement qu'auparavant et avec des résultats beaucoup plus pertinents, puisqu'ils ne seront plus basés sur une analyse d'échantillons. D'autres sociétés repoussent les frontières de la personnalisation : elles analysent des

données issues des systèmes de caisse et des historiques d'achat, pour octroyer des coupons de remise sur une base personnalisée.

Au-delà de la grande distribution, les banques confrontées à d'importants risques, notamment de liquidité, vont être en mesure de calculer plus rapidement leurs positions pour ajuster leurs liquidités en quasi temps réel, ce qui les aidera à évaluer au plus juste leur capacité de prêt. Elles – et d'autres entreprises, notamment du service public – seront également capables de relever les défis liés à la lutte contre la fraude, comme par exemple les services fiscaux ou les organismes d'assurance maladie qui pourront analyser très rapidement d'énormes masses de données pour traquer des déclarations d'impôts falsifiées ou des demandes de remboursements indus.

Les perspectives sont innombrables, vous pouvez les découvrir sur le site [Business-Analytics-Info.fr](http://Business-Analytics-Info.fr) qui sélectionne quotidiennement des articles sur ce thème.



THE  
POWER  
TO KNOW

SAS Institute s. a. s. – DOMAINE DE GREGY – GREGY-SUR-YERRES – 77257 BRIE COMTE ROBERT – FRANCE  
TEL. : +33(0) 1 60 62 11 11 FAX : +33(0) 1 60 62 11 99  
[www.sas.com/france](http://www.sas.com/france)

SAS et tout autre nom de produit et de service de SAS Institute Inc. sont des marques déposées de SAS Institute Inc. pour les USA et tous les autres pays. © indique un dépôt aux USA. Les autres marques et noms de produits sont des marques déposées de leurs entreprises respectives. Copyright © 2013 SAS Institute Inc. Tous droits réservés.



# BNP Paribas Cardif Nos métiers

**Acteur majeur sur le marché de l'assurance de personnes, BNP Paribas Cardif assure les personnes, leurs familles et leur biens.**

**Présent dans 36 pays, BNP Paribas Cardif compte près de 10000 collaborateurs.**

## GESTION D'ACTIFS

Au sein de la direction des gestions d'actifs, le gestionnaire actif/passif mène les **études d'optimisation de l'allocation stratégique d'actifs en France et à l'international**.

Il est force de proposition sur les **dossiers stratégiques liés au pilotage financier de l'entreprise**.

## ACTUARIAT

**Garant de la stratégie rentabilité/risques**, l'actuaire élabore et tarifie les contrats, suit les résultats, procède aux analyses techniques en veillant à concilier les intérêts des assurés, de la compagnie d'assurance et de ses partenaires. **L'actuaire s'appuie sur des outils et concepts qu'il développe et fait évoluer** : profit testing, embedded-value, capital économique... Si la dimension technique demeure, de nouveaux horizons s'ouvrent aux analystes du risque.

## FONCTION

### ■ Gestionnaire actif - passif

## FONCTIONS

- Actuaires épargne ou prévoyance international
- Volontariat International en Entreprise = VIE
- Actuaires épargne ou prévoyance France



**BNP PARIBAS  
CARDIF**

L'assurance d'un monde qui change

Nos postes sont basés à Nanterre et à l'étranger,  
BNP Paribas Cardif - Direction des Ressources Humaines > 8, rue du Port, 92728 Nanterre CEDEX  
Pour consulter nos opportunités, connectez-vous sur notre site internet > [www.assurance.bnpparibas.com](http://www.assurance.bnpparibas.com)

