

ANNALES DES MINES

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

recherches débats actions

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT N° 60

Maîtrise
des risques
et vie
en société



SÉRIE TRIMESTRIELLE DES

ANNALES DES MINES

FONDÉES EN 1794

*Publiées avec le soutien
du ministère de l'Économie,
de l'Industrie et de l'Emploi*

OCTOBRE 2010

OCTOBRE 2010
NUMÉRO 60
PRIX : 23 €
ISSN 1268-4783

ISBN 978-2-7472-1746-0





COMMENCEZ DÈS MAINTENANT À APPRENDRE



22 AU 26 MARS
LAS VEGAS ÉTATS-UNIS

Posez ce magazine et allumez votre ordinateur pour visionner des webcasts gratuits de l'industrie. Ils fourmillent d'informations pratiques que vous pourrez utiliser immédiatement. L'attente de l'ouverture du salon CONEXPO-CON/AGG 2011 vous paraîtra ainsi moins longue.

Webcasts gratuits d'une valeur de 70 \$ chacun !

Le béton se fissure toujours

Évitez les appels de vos clients en éliminant ce problème récurrent.

Notions de base sur la gestion des projets

Gérez mieux vos projets en améliorant vos compétences de gestion de projets.

Payant : solutions de terrassement général pour des bénéfices importants

Choisissez le bon équipement pour augmenter vos bénéfices.

Meilleures pratiques pour la gestion du parc machines

Avec ces améliorations, économisez de 2 à 5 % sur le budget de maintenance de votre parc machines.

Inscrivez-vous pour les visionner à tout moment sur le site :

<http://www.conexpoconagg.com/intlv>



ANNALES DES MINES

FONDÉES EN 1794

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Publiées avec le soutien du ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi.
Le contenu des articles n'engage que la seule responsabilité de leurs auteurs.

ISSN : 1268-4783
Série trimestrielle • n° 60 - octobre 2010

Rédaction

Conseil général de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies, Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (MEIE)
120, rue de Bercy - Télédod 797, 75572 Paris Cedex 12
Tél : 01 53 18 52 68
<http://www.annales.org>

Pierre Couveinhes

Rédacteur en chef des *Annales des Mines*
Avec le concours de **Bruno Sauvalle**, ingénieur en chef des Mines

Gérard Comby

Secrétaire général de la série « Responsabilité & Environnement »

Martine Huet

Assistante de la rédaction

Marcel Charbonnier

Lecteur

Membres du Comité d'orientation

Philippe Saint Raymond

Président du comité d'orientation, Responsable éditorial
Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies

Dominique Bernard

Afite, Président d'honneur

Paul-Henri Bourrelrier

Ingénieur général des Mines, Association française pour la prévention des catastrophes naturelles

Jacques Brégeon

Collège des hautes études de l'environnement et du développement durable, ECP, INA P-G, SCP-EAP

Christian Brodhag

Ecole nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne

Xavier Cuny

Professeur honoraire Cnam, Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels

William Dab

Cnam, Professeur

Daniel Fixari

Ecole des Mines de Paris, Centre de gestion scientifique

Odile Gauthier

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, Direction de l'eau et de la biodiversité

Christian Huglo

Avocat

Vincent Jacques le Seigneur

Secrétaire général de l'INES, Maître de conférences à Sciences-Pô, Paris

Vincent Laffèche

Ineris, Directeur général

Jean-Luc Laurent

Laboratoire national de métrologie et d'essais, Directeur général

Yves Le Bars

Cemagref

Patrick Legrand

Inra, Vice-Président de la Commission nationale du débat public

Benoît Lesaffre

CIRAD

Geneviève Massard-Guilbaud

Ecole des Hautes études en sciences sociales, Directrice d'Études

Laurent Mermet

Engref

Alain Morcheoine

Ademe, Directeur de l'air, du bruit et de l'efficacité énergétique

Pierre Frédéric Tenière-Buchot

Consultant environnement, Conseiller spécial au programme des Nations-Unies pour l'Environnement (PNUE)

Gilbert Troly

Administrateur de la chambre syndicale des industries minières

Eric Vindimian

CEMAGREF

Membres du Comité de Rédaction

Philippe Saint Raymond

Président du Comité de rédaction, Ingénieur général des Mines honoraire

Pierre Amouyel

Ingénieur général des Mines honoraire

Paul-Henri Bourrelrier

Ingénieur général des Mines honoraire, Association française pour la prévention des catastrophes naturelles

Fabrice Dambrine

Haut fonctionnaire au développement durable, MEIE

Pascal Dupuis

Chef du service du climat et de l'efficacité énergétique, Direction générale de l'énergie et du climat, MEEDDM

Jérôme Goellner

Chef du service des risques technologiques, Direction générale de la prévention des risques, MEEDDM

Rémi Guillet

Ingénieur général des Mines, CGIET, MEIE

Jean-Luc Laurent

Directeur général du Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE)

Richard Lavergne

Chargé de mission stratégique Énergie-Climat au Commissariat général au développement durable, MEEDDM

Bruno Sauvalle

Ingénieur en chef des Mines, CGIET, MEIE

Gilbert Troly

Administrateur de la Chambre syndicale des Industries minières

Table des annonceurs

✓ Annales des Mines : 3^e - 4^e de couverture - pages 4 et 112.
CONEXPO-CON/AGG 2011 : 2^e de couverture.

Photo de couverture

✓ Contrôle des vapeurs à l'intérieur d'une tour de refroidissement, centrale électrique au charbon de Middlesbrough, Royaume-Uni.
Photo © Rich LaSalle / coll. STONE-GETTY IMAGES.

Abonnements et ventes <http://www.eska.fr>

Editions ESKA

12, rue du Quatre-Septembre, 75002 Paris

Serge Kebabitchief : Directeur de la publication

Tél. : 01 42 86 55 73 - Fax : 01 42 60 45 35

Tarifs : voir bulletin (pages 49 et 50)

Conception

Hervé Lauriot-Prévost

Iconographie

Christine de Coninck

Publicité

J.-C. Michalon - ECC

2, rue Pierre de Ronsard 78200 Mantes-la-Jolie

Tél. : 01 30 33 93 57 - Fax : 01 30 33 93 58

Vente au numéro par correspondance et disponible dans les

librairies suivantes : Guillaume - ROUEN ; Petit - LIMOGES ;

Marque-page - LE CREUSOT ; Privat, Rive-gauche -

PERPIGNAN ; Transparence Gonestet - ALBI ; Forum - RENNES ;

Mollat, Italique - BORDEAUX.

RESPONSABILITÉ

SOMMAIRE

MAÎTRISE DES RISQUES ET VIE EN SOCIÉTÉ

5 Éditorial

BRUNO SAUVALLE

A. Actes du séminaire du 2 juin 2010 organisé par le groupe de réflexion « les puissances publiques : efficacité, contrôle et régulation »

7

Avant-propos

Gustave DEFRANCE et André-Claude LACOSTE

9

Groupe 1 : Une pédagogie nécessaire en matière
de politique de prévention des risques

Guillaume APPÉRÉ

12

Groupe 2 : Le développement durable,
de la concertation à la codécision

Mathias LELIÈVRE



© Baptiste Fenouil/REA



© Perrogon/ANDIA

15

Groupe 3 : Le rôle fondamental des ingénieurs
de l'État dans une mise en œuvre réaliste
du principe de précaution

Frédéric BAUDOIN

18

Groupe 4 : Les risques et leur régulation

Benjamin HUTEAU

20

Groupe 5 : La régulation des risques, un atout
pour la compétitivité

Sébastien DESSILLONS

22

Groupe 6 : L'évaluation des risques par l'approche
coût/bénéfice et l'éventuel devoir de dire « non »
du fonctionnaire

Grégoire DEYIRMENDJIAN

24

Groupe 7 : L'ingénieur, le juge, l'élu local,
le préfet

Anne-Cécile RIGAIL

& ENVIRONNEMENT

Octobre 2010 ♦ Numéro 60



© Philippe Turpin/BELPRESS-ANDIA

27

Synthèse en assemblée plénière de la première demi-journée
Bruno BENSASSON

30

Groupe 8 : Le devenir des instances décisionnaires et l'indispensable implication de la société civile
Lydie ÉVRARD

33

Groupe 9 : La France est-elle réellement prête à faire face à une catastrophe majeure ?
Claire BIOT

35

Groupe 10 : La compétence, fondement de la légitimité de l'expert et de la décision prise
Sébastien CROMBEZ

38

Groupe 11 : La prévention des risques : un phénomène à rendements décroissants
Pierre PERDIGUIER

40

Groupe 12 : Ressources Humaines et expertise technique
Fabien SCHILZ

41

Groupe 13 : Evaluation, pédagogie et gestion du risque
Christophe MICHEL

43

Groupe 14 : Promouvoir les *risk manager* et une vision globale des risques plutôt que de se contenter d'en faire l'inventaire
Thomas PILLOT

45

Synthèse en assemblée plénière de la seconde demi-journée
Henri LEGRAND

48

Conclusions en assemblée plénière du séminaire du 2 juin 2010
André-Claude LACOSTE

B. Hors dossier

51

La notoriété des ingénieurs des Mines mesurée par le Web
Robert MAHL

C. Énergie

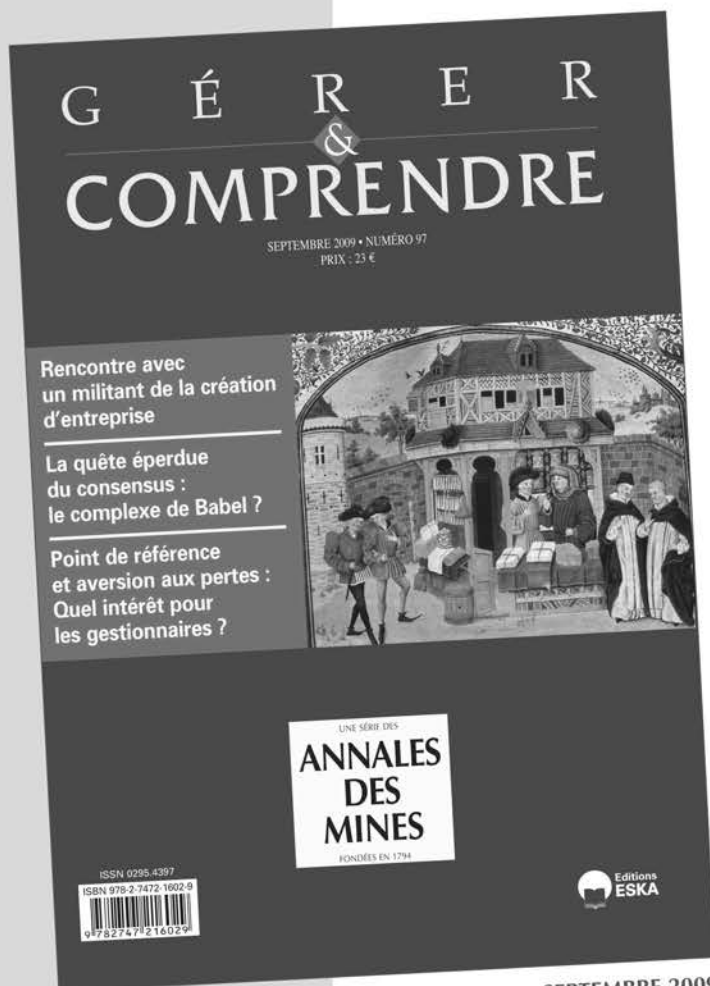
63

Faits et chiffres en 2009
Bernard NANOT

Ce dossier a été coordonné par *Gustave DEFRANCE*
et *André-Claude LACOSTE*

G É R & E R COMPRENDRE

SOMMAIRE



SEPTEMBRE 2009
ISSN 0295.4397
ISBN 978-2-7472-1602-9

- RENCONTRE AVEC UN MILITANT DE LA CRÉATION D'ENTREPRISE
Entretien avec Yvon GATTAZ
Mené par Bernard COLASSE et Francis PAVÉ
(25 février 2008)
- L'INTERACTION RÉGULATEUR / RÉGULÉ : CONSIDÉRATIONS À PARTIR DU CAS D'UNE ENTREPRISE SEVESO II SEUIL HAUT
Par Michèle DUPRÉ, Julien ÉTIENNE et Jean-Christophe LE COZE
- VICÉS ET VERTUS DU TRAVAIL SPÉCIALISÉ
Par Jean-Louis PEAUCELLE
- L'OMBRE PORTÉE DES OUTILS DE GESTION DES RESSOURCES HUMAINES : LE CAS DE LA MISE EN PLACE D'ENTRETIENS ANNUELS DANS UNE ENTREPRISE MARITIME
Par Lionel HONORÉ
- LA QUÊTE ÉPERDUE DU CONSENSUS : LE COMPLEXE DE BABEL ? PLAIDOYER POUR UNE PAROLE DISSONANTE
Par Myriam MONLA
- POINT DE RÉFÉRENCE ET AVERSION AUX PERTES : QUEL INTÉRÊT POUR LES GESTIONNAIRES ?
Par Olivier L'HARIDON et Corina PARASCHIV
Par Claude RIVELINE
- POURQUOI LE CRÉATEUR A-T-IL CRÉÉ LES ÉCONOMISTES ?
À propos du livre de Pierre-Noël Giraud, *La Mondialisation, émergences et fragmentations*, Éditions Sciences humaines, 2008.
- Par Francis GINSBOURGER
UNE TRAVERSÉE DE L'ATLANTIQUE EN 82 ANS
À propos du livre de Walter Lippman, *Le Public fantôme* (1927), traduit en français aux Éditions Demopolis, 2008.
- Par Michel VILLETTE
IL Y A ÉTHIQUE ET ÉTHIQUE...
À propos du livre d'Alain Badiou, *L'Éthique, essai sur la conscience du mal*, Nous éditeur, 2003.

BULLETIN DE COMMANDE

A retourner aux Éditions ESKA, 12, rue du Quatre-Septembre, 75002 PARIS

Tél. : 01 42 86 55 73 - Fax : 01 42 60 45 35 - <http://www.eska.fr>

Je désire recevoir exemplaire(s) du numéro de **Gérer & Comprendre septembre 2009 - numéro 97 (ISBN 978-2-7472-1602-9)** au prix unitaire de 23 € TTC.

Je joins un chèque bancaire à l'ordre des Éditions ESKA

un virement postal aux Éditions ESKA CCP PARIS 1667-494-Z

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Éditorial

Ce numéro des Annales des Mines comprend trois parties. La première est consacrée aux actes d'un colloque organisé par l'Association amicale des ingénieurs des mines dans le cadre des manifestations marquant le bicentenaire de la loi et du décret de 1810, qui ont organisé le corps impérial des ingénieurs des Mines et sont considérés comme les textes de création du Conseil général des mines, devenu aujourd'hui le Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGIET). La deuxième partie, publiée également à l'occasion de ce bicentenaire, donne les résultats d'une analyse de la notoriété des ingénieurs des Mines mesurée par le Web. Enfin, le bilan énergétique de la France pour l'année 2009 est présenté dans une troisième partie.

Le colloque organisé le 2 juin 2010 abordait la question de la prévention des risques technologiques ou naturels dans notre société, ce terme recouvrant aussi bien les risques d'accidents graves que les risques chroniques liés à des pollutions ou des nuisances.

Les acteurs ayant contribué aux réflexions présentées ici sont des professionnels de ce type de problématique, puisqu'ils sont généralement chargés de la surveillance de la sûreté des installations industrielles ou nucléaires au sein de services de l'Etat ou d'agences administratives.

Les grands principes applicables en matière de prévention des risques semblent à première vue consensuels, notamment à la suite du Grenelle de l'Environnement : une bonne politique de prévention se devrait d'être transparente, participative et permettre la confrontation des intérêts des différentes parties prenantes dans une logique de développement durable et de confiance mutuelle.

Cette vision des choses fait l'objet d'un large consensus, et l'on peut en conséquence s'interroger sur l'opportunité de débattre encore de cette question.

Malheureusement les choses ne sont pas si simples. On soulignera, en effet, que la prévention des risques technologiques nécessite, d'abord et avant tout, de connaître les risques susceptibles d'être générés par une installation ou une technologie, de les appréhender, et de définir, puis faire respecter, des mesures de prévention adaptées. Le fait qu'une installation où une technologie jouisse d'un niveau élevé de confiance, de popularité ou d'impopularité dans l'opinion n'a pas en soit d'effet réel sur sa dangerosité. Le Concorde était un avion extrêmement populaire, et nul doute que si des sondages avaient été réalisés sur l'opportunité de poursuivre son activité avant l'accident de Gonesse en 2000, la réponse aurait été largement favorable.

On notera, par ailleurs, qu'en cas d'accident, la justice n'accorde qu'une importance limitée au fait que telle ou telle décision prise avant l'accident ait été consensuelle ou non auprès des différentes parties prenantes. La principale question qui se pose est plutôt de savoir si les risques avaient été correctement appréhendés, et si des mesures de prévention adaptées avaient effectivement été mises en place par les personnes considérées comme responsables de la prévention des risques. De tels changements de point de vue se manifestent aussi auprès des parties prenantes et de l'opinion publique. Le cas des inondations qui ont eu lieu en Charente-Maritime lors de la tempête Xynthia en est un exemple significatif : ce sont parfois les mêmes personnes qui, avant la tempête, reprochaient aux pouvoirs publics une trop grande sévérité ou contestait la nécessité de renforcer certaines digues et qui, plus tard, se plaignent de ce que ces derniers auraient manqué de rigueur...

Par ailleurs, croire que le principe de précaution serait une réponse universelle à la problématique de la gestion des risques et permettrait de s'abstenir d'analyser les risques générés par une installation ou une technologie est un non-sens. Une décision prise dans l'ignorance est nécessairement moins efficace qu'une décision s'appuyant sur des éléments d'appréciation sérieux, même si ces derniers peuvent souvent rester incomplets et laisser une large marge d'appréciation aux décideurs compte tenu de la complexité des sujets étudiés.

Aucun principe général ou processus décisionnel sophistiqué ne peut à lui seul garantir la qualité des décisions prises en matière de prévention des risques. Il importe, en premier lieu, qu'au niveau de l'instruction des dossiers, les compétences nécessaires soient réunies et que le travail d'analyse soit effectué de la façon la plus complète possible.

Bruno SAUVALLE

Avant-propos

Le séminaire « Maîtrise des risques et vie en société »

Le séminaire du 2 juin 2010 sur le thème « Maîtrise des risques et vie en société » a été organisé par l'Association amicale des ingénieurs des mines dans le cadre des manifestations marquant le bicentenaire de la loi et du décret de 1810, qui sont considérés comme les textes de création du Conseil général des mines, devenu aujourd'hui le Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGIET). Quatorze groupes de travail se sont réunis dans le cadre de ce séminaire. Les principaux thèmes abordés ont été l'évaluation et la prévention des risques, le rôle des ingénieurs de l'Etat, l'organisation des dispositifs de régulation des risques, les processus de concertation et la mise en œuvre du principe de précaution.

par Gustave DEFRANCE* et André-Claude LACOSTE**

L'Association amicale des ingénieurs des mines réunit régulièrement des groupes de réflexion, qui permettent à ses membres, responsables dans la fonction publique ou dans le secteur économique, d'étudier des problèmes de fond ou d'actualité.

En juin 1998, a été créé un groupe consacré aux missions des puissances publiques en termes d'efficacité, de contrôle et de régulation. Ce groupe s'est réuni, depuis cette date, à un rythme mensuel, avec une participation, en moyenne, de 25 à 30 personnes. Chaque réunion a donné lieu à l'élaboration d'une note de synthèse de 2 à 3 pages.

A titre d'exemple, les thèmes abordés au cours des réunions tenues d'avril 2007 à mai 2010 ont été les suivants :

- ✓ la gestion des déchets et résidus de l'activité industrielle et minière ;
- ✓ la maîtrise de l'urbanisme et la prévention des risques ;
- ✓ les entreprises et l'Etat face aux événements à fort retentissement médiatique ;
- ✓ les structures de concertation : efficacité et perspectives d'évolution ;
- ✓ les effets sanitaires des catastrophes industrielles ;
- ✓ les relations entre les puissances publiques, les entreprises et les consommateurs ;
- ✓ le transport par canalisation (économie, sécurité, environnement) ;
- ✓ les nanomatériaux ;
- ✓ le développement durable et la politique des puissances publiques ;
- ✓ les pôles de compétitivité et l'industrie française ;
- ✓ les plans de prévention des risques ;
- ✓ la politique de l'énergie et les missions des acteurs en région ;
- ✓ la santé au travail ;

- ✓ les relations entre le réseau des DRIRE et le réseau des écoles des Mines ;
- ✓ les études et recherches dans le domaine des risques technologiques.

Par ailleurs, le groupe de réflexion organise périodiquement des séminaires d'une journée rassemblant quelques 120 participants, issus de plusieurs corps de fonctionnaires. De tels séminaires se sont tenus en 1999, 2001, 2003, 2005 et 2007.

Le séminaire organisé le 2 juin 2010 sur le thème « Maîtrise des risques et vie en société » a pris un relief tout particulier. Il a, en effet, été organisé dans le cadre des manifestations marquant le bicentenaire de la loi et du décret de 1810, qui sont considérés comme les textes de création du Conseil général des mines, devenu aujourd'hui le Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGIET).

Quatorze groupes de travail se sont réunis dans le cadre de ce séminaire (sept le matin et sept l'après-midi), chaque demi-journée étant conclue par une réunion de synthèse en assemblée plénière. Il était proposé à chaque groupe de choisir un ou plusieurs thèmes de réflexion dans la liste ci-dessous :

- ✓ Dans la perspective d'une plus grande efficacité, quelles évolutions et quels niveaux d'articulation adopter pour l'exécution des missions des puissances publiques dans les domaines du contrôle, de la régulation et du développement durable : Union européenne, Etat central, Etat déconcentré, régions, départements, Groupement de communes, communes ?
- ✓ Comment s'inspirer des expériences faites à l'étranger sans tomber dans la copie inadaptée ?

- ✓ Sous quelles conditions, la révision générale des politiques publiques, avec notamment la création des DREAL (direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement), peut-elle contribuer à une meilleure maîtrise des risques ?
- ✓ La création de nombreuses autorités administratives indépendantes (AAI) et agences peut-elle s'interpréter comme une étape de démembrement indispensable pour reconstruire l'Etat sur des bases nouvelles ?
- ✓ Quel bilan peut-on tirer, en termes d'efficacité, du fonctionnement des AAI ? Faut-il définir une nouvelle coordination entre les différentes autorités ou prévoir des regroupements ?
- ✓ L'efficacité de la fonction publique est-elle directement liée à sa capacité de jouer un rôle d'interface entre l'expertise et la sphère politique ?
- ✓ Si l'Etat a besoin de cadres supérieurs à formation scientifique et technique pour garantir son indépendance de jugement, comment les recruter et les former ? Pour quels parcours professionnels et comment les gérer ?
- ✓ N'y a-t-il pas un partage des responsabilités entre l'Etat, responsable de la gestion des risques, et les élus, responsables de l'urbanisme ? Les difficultés que génère ce partage seraient-elles nettement amoindries si les élus avaient des responsabilités en matière de risque ?
- ✓ Quel bilan peut-on faire des plans de prévention des risques (PPR) ? Les PPR règlementant des situations d'exception, doit-on s'inquiéter d'une extension d'un droit d'exception ? Le rôle joué par les assurances en matière de PPR, important dans les cas de risques naturels, pourrait-il être étendu ?
- ✓ Le vieillissement des installations industrielles à risques recouvre à la fois un aspect technique et un aspect humain : comment gère-t-on ce vieillissement ? Quels sont les facteurs qui interviennent dans les décisions concernant l'obsolescence des installations ?
- ✓ La distinction entre risques accidentels et risques chroniques, entre risques localisés et risques universels peut-être tentée à partir de la demande sociale de protection. Quelle est la nature de la demande sociale à l'égard des risques émergents ?
- ✓ La demande sociale est-elle claire ou ambiguë ? Le souci de « Vivre tranquille » ne conduit-il pas à nier le risque ?
- ✓ Les structures de concertation sur les risques sont-elles efficaces ? Comment doivent-elles évoluer après le Grenelle de l'Environnement ?
- ✓ Le débat public, organisé par la Commission Nationale des Débats Public (CNDP), doit-il avoir pour objectif essentiel l'exploration du projet concerné, en abandonnant toute idée de parvenir à un consensus, ou bien doit-il consister en la gestion d'un exercice d'intelligence collective ?
- ✓ La capacité des puissances publiques et des entreprises à faire face aux événements à fort retentissement médiatique (Tricastin en juillet 2008 – l'oléoduc de la Crau en été 2009 – la grippe HAN1) est-elle un élément détermi-

nant pour la confiance entre la population et les responsables d'un pays ?

- ✓ Le traitement des accidents, notamment par les retours d'expérience, peut-il aider à apporter une réponse pertinente à la gestion des conséquences sanitaires des catastrophes ?
- ✓ L'acceptabilité des nanomatériaux et nanotechnologies fait l'objet de nombreuses interrogations : emploi d'un mot « valise », toxicité (corps humain, additifs alimentaires), peur et fantasme du virus. Comment « décider par temps de brouillard » ?
- ✓ Le développement durable, qui peut être présenté comme une nouvelle définition de l'intérêt général, impose de développer la transversalité. Sommes-nous en mesure d'inventer de nouveaux modes de management reposant, notamment, sur la concertation, l'appropriation des objectifs et l'évaluation ? Les travaux dans le domaine de la prospective sont-ils à un bon niveau ?
- ✓ Les pôles de compétitivité peuvent apparaître comme « une voie de salut » pour l'industrie, ainsi que le montrent des exemples étrangers, avec des efforts très importants pour exercer une attraction dans le domaine scientifique. Peuvent-ils contribuer à promouvoir une « éco-conception » des produits prenant en compte leurs impacts environnementaux, directs et indirects pendant toute leur durée de vie ?
- ✓ La politique française de l'énergie donne lieu à des chantiers importants : nouvelle organisation de l'administration de l'Etat, post-Grenelle de l'Environnement, politique européenne de l'énergie, post-Copenhague, développement du nucléaire. La mission des acteurs en région devrait-elle faire l'objet d'une nouvelle définition ?
- ✓ L'attente vis-à-vis de l'Etat en matière de santé au travail est très forte. La création de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) et la définition d'un plan « santé au travail » sont des réponses, mais ne peut-on pas craindre que la santé au travail ne devienne, pour l'essentiel, que l'affaire des juges et des médias ?

La publication dans les *Annales des Mines* des actes du séminaire « Maîtrise des risques et vie en société », nous semble justifiée par l'intérêt que représentent les réflexions de responsables impliqués quotidiennement dans la maîtrise des risques. Ces actes sont constitués de notes de synthèse relatives aux quatorze groupes de travail et aux deux assemblées plénières de la journée. Nous avons choisi volontairement de conserver à ces notes la forme personnelle que leur ont donnée leurs auteurs.

Notes

* Ingénieur général des Mines honoraire.

** Ingénieur général des Mines, président de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Une pédagogie nécessaire en matière de politique de prévention des risques

par Guillaume APPÉRÉ*

L'image des politiques de prévention telle qu'elle s'est développée dans l'opinion publique est contrastée :

- ✓ dans le cas de la tempête Xynthia, il est frappant de constater combien les responsables peinent à convaincre de la pertinence des principes appliqués en matière de risques naturels ;
- ✓ dans le domaine industriel, les zones de protection autour des sites à risques étaient certes définies par le passé d'une façon quasi forfaitaire, mais elles étaient comprises et acceptées. Aujourd'hui, la complexité considérable des plans de prévention des risques technologiques (PPRT) génère, outre un retard dans leur application, un réel sentiment de confusion.

Est-ce là le signe que certaines politiques publiques ne sont pas abouties et qu'elles mériteraient, sinon une remise à plat, tout du moins une simplification ? Les PPRT, instaurés après l'accident à l'usine AZF de Toulouse, sont-ils l'exemple même d'une réaction politique excessive à un choc dans l'opinion ?

Il semble bien que la société est dans l'attente de telles réactions, fortes et visibles. Les déplacements de responsables élus sur les lieux de catastrophes en tout genre sont dorénavant souhaités, sinon systématiques : ainsi, le président Obama a essuyé de nombreuses critiques pour avoir tardé à se rendre en Louisiane afin de constater les dégâts causés par une fuite de pétrole causée par l'explosion d'une plateforme de BP dans le Golfe du Mexique.

Pour les experts, l'enjeu pourrait donc consister à être capables de gérer l'aspect émotionnel des questions qu'ils traitent ; ce n'est qu'à cette condition qu'ils seraient en mesure d'expliquer la pertinence de leurs points de vue et, donc, celle des politiques suivies.

Pour y parvenir, les ingénieurs gagneraient à éviter d'adopter la posture arrogante du sachant. Il serait utile, à cet effet, de réfléchir aux évolutions nécessaires de leurs formations traditionnelles, qui ne les préparent pas réellement aux défis posés par notre société de communication.

Un certain nombre de sujets techniques pourraient, de surcroît, justifier des efforts supplémentaires de pédagogie. Ainsi, pour ce qui concerne la radioactivité, le professeur Charpak propose de retenir une nouvelle unité de mesure, le DARI (Dose Annuelle due aux Radiations Internes), correspondant au rayonnement naturel d'un homme pesant 70 kg, unité qui parlerait sans doute beaucoup plus au grand public que les grandeurs utilisées aujourd'hui. Ce type de simplification pourrait être étendu à d'autres domaines.

Pour souhaitables qu'elles soient, de telles pistes d'amélioration du discours technique restent façonnées par la logique cartésienne. Mais est-ce bien là la meilleure approche pour relever les défis de la communication ? Plusieurs exemples nous incitent à douter du caractère souverain de la rationalité dans ce domaine :

- ✓ la maîtrise du discours scientifique peut se heurter à certaines limites : quiconque pouvant démontrer sur pièces que la catastrophe de Tchernobyl n'aurait pas eu de conséquences significatives en France, serait immédiatement disqualifié, s'il défendait cette idée publiquement ;
- ✓ de même, il est étonnant qu'un groupe d'une centaine de personnes soit parvenu à faire échec à l'ensemble des réunions du débat public national sur les nanotechnologies, plongeant ses organisateurs dans un abîme d'impuissance ;
- ✓ la prévention des risques peut spontanément être à l'origine d'attitudes extrêmes, face auxquelles la communication est d'un maigre secours : lorsque quelques kilogrammes de plutonium militaire américain ont été acheminés en France, c'est la totalité des forces armées du pays qui a été mobilisée pour contenir tout débordement éventuel... ;
- ✓ à l'inverse, un prestige reconnu par les médias peut permettre de s'affranchir de la rigueur du raisonnement : nombre de scientifiques de renom jouissant d'une certaine sympathie dans l'opinion publique se sont risqués à défendre des thèses fort contestables, sans que cela écorne leur crédibilité.

De ces paradoxes et de ces difficultés répétés, ne faut-il pas conclure à l'invalidité du schéma selon lequel les connaissances sur les risques, la conception des politiques de prévention et la diffusion de la « bonne parole » ne relèveraient que de la seule compétence des experts ?

Les instances pluralistes de concertation apparaissent mieux adaptées à un tel enjeu, comme le montrent de nombreux exemples de ces structures :

- ✓ le Grenelle de l'environnement a eu pour vertu de briser le face-à-face entre l'Etat et les ONG et de favoriser l'émergence de solutions de consensus. L'intérêt général, qui n'était plus porté uniquement par l'Etat, y a plutôt été co-construit au fur et à mesure que les débats se déroulaient ;
- ✓ les travaux du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) ont permis d'expliquer un certain nombre de réalités et de dédramatiser des notions techniques ardues ;



© Perregon/ANDIA

« Dans le cas de la tempête Xynthia, il est frappant de constater combien les responsables peinent à convaincre de la pertinence des principes appliqués en matière de risques naturels ». Etat des lieux un mois après la tempête Xynthia, La Faute-sur-Mer (Vendée), 1^{er} avril 2010.

- ✓ en matière de taxe carbone, des lieux d'échanges ont été créés pour associer à l'élaboration des politiques de réduction des émissions de CO₂ des acteurs sceptiques, à l'origine, sur la pertinence de ces politiques. Le système a progressé pas à pas et il a permis d'aboutir aujourd'hui à une sorte d'« équilibre de la terreur » entre les points de vue opposés d'hier ;
 - ✓ les débats publics locaux permettent bien souvent de concevoir des solutions partagées, comme en témoigne le projet de ligne électrique à haute tension entre la France et l'Espagne. Même si elles n'aboutissent pas nécessairement à un consensus total, ces réunions ont le mérite d'avoir une certaine vertu cathartique.
 - ✓ le Groupe Radiologique du Nord Cotentin est parvenu à définir de façon collaborative un modèle de calcul des rejets dans l'environnement de l'usine Areva de La Hague. Cet accord n'a été accepté par ses membres qu'à la condition de sa non formulation par écrit ;
 - ✓ au niveau international, il est à noter que l'élaboration de normes dans un cadre collégial est de pratique courante en Allemagne. Mais la recherche du compromis à tout prix – qui fait l'objet notamment des *consensus talks* – peut aussi parfois aboutir, outre-Rhin, à des situations opaques : les conclusions de ces échanges s'avèrent incompréhensibles à l'extérieur du pays, voire, parfois, pour les Allemands eux-mêmes.
- Ces différents cas font ressortir certains traits communs :
- ✓ c'est nécessairement dans la durée que se construit la confiance entre les *stakeholders* ;
 - ✓ il existe des moyens de créer des espaces de discussion, mais ceux-ci ne feront pas disparaître la lutte – au minimum intellectuelle – qui oppose leurs participants, dont certains resteront des militants actifs ;
 - ✓ souvent, le consensus n'est possible qu'au prix de développements sur une grande quantité de sujets que certains participants ne considèrent pas comme essentiels. En effet, on n'a pas encore observé, jusqu'à présent, d'instance de concertation dont l'existence ait eu pour effet de simplifier l'approche d'un problème. Au reste, on peut penser que toute tentative de simplification serait inopérante en raison de la complexité extrême des sujets abordés et risquerait d'aboutir, *in fine*, à empêcher tout progrès.
- Ce « prix à payer » est-il excessif ? Les échanges au sein de ces structures peuvent, à leur tour, générer des interrogations qu'il est difficile de maîtriser et qui pourraient se transformer en freins si elles étaient systématiquement retenues comme pistes de régulation (et non pas simplement évoquées en passant). Par ailleurs, la participation des industriels concernés à ces discussions leur impose de mobiliser d'importantes ressources.
- Plus généralement, la multiplication de telles initiatives n'est-elle pas le signe que la préoccupation actuelle pour la prévention des risques est exagérée ? Le contexte concurrentiel dans lequel les entreprises évoluent s'apparentant par certains aspects à une guerre économique, il semble

essentiel de parvenir à réduire les risques (industriels, sanitaires, sociaux...) sans porter atteinte au dynamisme de ces dernières.

A cet égard, dans la mesure où une approche purement française pourrait conduire à pénaliser les acteurs hexagonaux, seule une démarche internationale semble pertinente en la matière.

Que nous enseignent de telles comparaisons ?

- ✓ a) on observe, à travers le monde, une tendance lourde à ce que la réglementation fasse référence à des normes issues d'un consensus multilatéral ;
- ✓ b) en Europe, le marché intérieur s'est construit sur le même modèle ;
- ✓ c) pourtant, la réglementation française s'en inspire aujourd'hui encore assez peu.

Des interrogations sont donc susceptibles de se faire jour au sujet de l'impact des contraintes réglementaires (de plus en plus nombreuses) auxquelles les industriels français sont soumis, sur leur capacité à affronter la compétition internationale.

Mais cette opposition entre maîtrise des risques et développement économique n'est-elle pas à courte vue ? Chacun aura, par exemple, noté que la mise en application et le contrôle des engagements décidés dans le cadre de la loi Grenelle 2 vont nécessiter des moyens importants : pourquoi la société se crée-t-elle donc, aujourd'hui encore, ce type d'obligation ? Les exemples récents (pollutions générées par les pesticides, tempête Xynthia...) montrent

que c'est toujours de la part de la puissance publique que l'on attend des réponses ; c'est dans leur élaboration que réside la difficulté.

La réglementation fiscale est elle aussi affectée par cette « schizophrénie » : tous les élus s'accordent à considérer qu'elle nécessite une simplification, mais la nécessité d'ajuster toute nouvelle mesure aux cas particuliers auxquels elle s'appliquera, génère une complexité supplémentaire.

La simplification de la réglementation (un objectif difficile à atteindre, pour les raisons illustrées par ces exemples) n'est donc sans doute pas la seule réponse à apporter à ce souci de compétitivité.

La recherche d'opportunités, naturellement familière aux entreprises, pourrait-elle être intégrée plus directement dans la conception de la régulation, de telle sorte qu'il soit possible de prévenir les risques, tout en créant des viviers de croissance ?

L'administration s'accommoderait sans doute d'une telle orientation politique, si elle était exprimée. Peut-être le sera-t-elle à l'occasion d'une prochaine rencontre en tête-à-tête entre les ministres chargés de l'Industrie et de l'Environnement ?...

Note

* Chef du service Risques à la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de la Haute-Normandie.

Le développement durable, de la concertation à la codécision

par Mathias LELIÈVRE*

Si la notion de développement durable n'est pas récente, il est frappant de constater à quel point cette expression, qui fait désormais partie du vocabulaire quotidien des Français, est une nouvelle déclinaison du concept d'intérêt général. Elle s'est imposée dans la vie de tout un chacun et elle s'est traduite en action politique concrète avec une rapidité saisissante : protocole de Kyoto en 1997, prix Nobel de la Paix décerné au Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) en 2007 et, en France, création d'un ministère du Développement durable, lois du Grenelle de l'environnement... Ces quelques exemples montrent qu'une véritable révolution est en train de s'opérer, une révolution dans la perception des enjeux de notre société, en particulier, de la perception des risques environnementaux, sociaux, économiques ou financiers.

En parallèle, deux autres mouvements de fond viennent modifier la perception du risque, soulevant de nouveaux enjeux dans la politique de sa gestion : d'une part, le passage à une société profondément plus individualiste qu'hier, qui fait passer le bien-être individuel avant les projets collectifs ; d'autre part, avec le développement d'Internet, l'apparition d'une société de la connaissance et la mise à disposition d'une quantité considérable d'informations, que des citoyens avertis sont capables d'aller chercher, de s'appropriier, puis de diffuser à leur tour.

En quoi le concept de développement durable, dans une société en profonde mutation, oblige-t-il à reconsidérer la politique de gestion des risques ? Quels vont être les nouveaux équilibres entre le public, l'industrie et l'Etat ? Quels enseignements retirer des procédures de concertation existantes ? De quelle marge de manœuvre l'Etat dispose-t-il pour rendre les risques acceptables pour le public ?

Les équilibres préexistants entre les acteurs classiques de la gestion du risque (public au sens large de ce terme, industriels et contrôleurs) sont remis en cause : le savoir-faire de l'expert est questionné par un public informé, la confiance accordée par le public à l'Etat et aux industriels est érodée, il n'y a plus de projet collectif de société... Face à ces changements, ces différents acteurs peuvent exprimer un malaise :

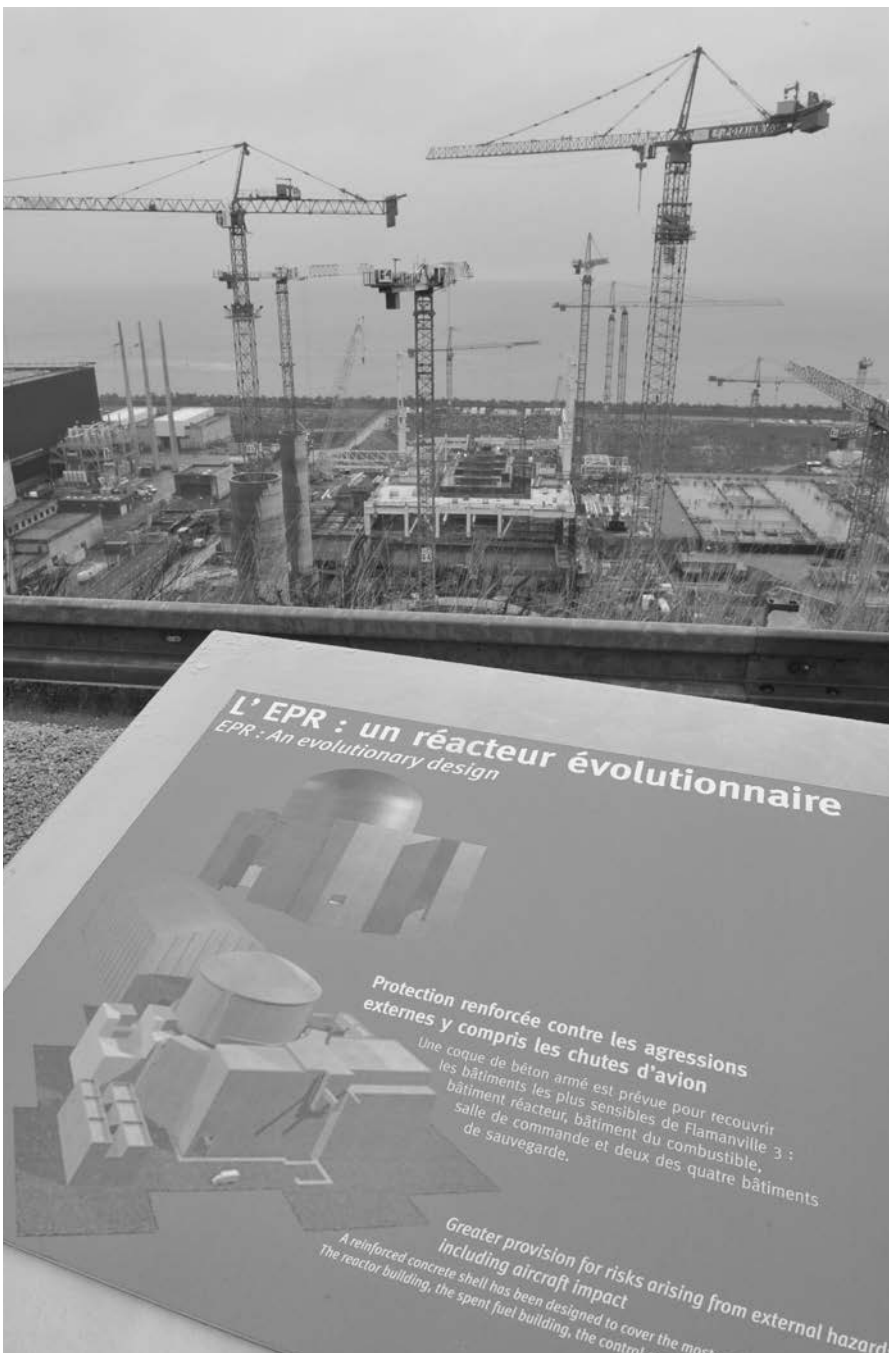
- ✓ les industriels, porteurs du risque et cibles désignées, alors qu'ils ont alloué des moyens de plus en plus importants au contrôle interne et pour répondre au contrôle externe exercé par les services de l'Etat, se demandent s'il est encore possible de développer une industrie (toujours susceptible de présenter un risque), en France ?

- ✓ le grand public, qui légitimement appelle à toujours plus de transparence, voire à accéder à une position de codécideur ;
- ✓ les contrôleurs de l'Etat s'interrogent quant à la manière de rendre le risque acceptable. Peut-on envisager de progresser sur un mode continu et non par ruptures consécutives à des crises ? Comment susciter la confiance et faire reconnaître par le public l'action concourant à la maîtrise des risques ?

A la suite de cette évolution (toujours en cours), il ne faudrait pas aboutir à une situation qui amènerait à une politique de contrôle surdimensionnée par rapport aux enjeux réels en termes de sûreté ou de sécurité, en handicapant de ce fait même la compétitivité des entreprises industrielles et l'économie de la France. Il ne faut pas non plus négliger le chemin encore à parcourir pour réduire les risques et travailler à les rendre acceptables. Certains prônent le retour à un modèle à l'ancienne pour sortir du paradigme actuel du « public désengagé », redéfinir des projets collectifs et réconcilier, dans un nouvel équilibre, les trois publics : revendicateur, consommateur et producteur (par exemple, pour rétablir un dialogue, une compréhension mutuelle entre celui qui s'inquiète des risques potentiels des ondes et des antennes relais, celui qui achète un téléphone portable pour chaque membre de son foyer et, enfin, celui qui les produit dans une usine... : une chimère ?)

Une des méthodes actuelles pour tenter de répondre à ce malaise est la mise en place de structures de concertation, dont on constate qu'elles reviennent sur le devant de la scène et qu'elles sont de mieux en mieux connues du grand public. Par exemple, un des premiers actes symboliques du ministère en charge du Développement durable, depuis 2007, a été la mise en place d'un processus de concertation à cinq collèges : Etat, représentants des travailleurs, associations, collectivités locales et industriels. Cette démarche a été très largement reconnue ; elle a donné lieu, ensuite, à l'adoption de deux lois par le Parlement (1). Elle a fondamentalement ouvert la voie à de nouveaux équilibres entre les acteurs du risque en matière de processus de décision, même si certains dénoncent aujourd'hui un certain essoufflement de la dynamique du Grenelle de l'Environnement.

La taxe carbone est une mesure emblématique pour le développement durable, mais elle n'a pas encore trouvé de concrétisation à ce jour. Présentée comme une mesure phare dans le dispositif de lutte contre le réchauffement climatique, le projet d'instauration d'une taxe carbone a dû



© Pool-Gouhier-Ludovic/REA

« Par exemple, dès le lancement du débat public sur une centrale nucléaire de type EPR, certaines parties prenantes ont dénoncé une mascarade : la décision de lancement du projet était censée avoir été déjà prise ! » – Chantier de construction d'un réacteur nucléaire de type EPR à la centrale électrique EDF de Flamanville (Manche) 6 février 2009.

être abandonné, en partie sous la pression du public, qui comprenait mal cette mesure. Il ne s'agissait pourtant pas d'une nouveauté qui n'aurait pas été prise en concertation avec des représentants des différentes catégories d'acteurs. Cet exemple illustratif de la différence entre prise de décision concertée et prise de décision après concertation illustre la nécessité de toujours impliquer davantage le public dans la prise de décision et le décalage, toujours possible, entre le temps de la concertation et celui de la décision.

C'est de longue date que les besoins de concertation autour de la question des risques ont trouvé des réponses organisationnelles de la part de l'Etat : débat public, commissions locales d'information, concertation dans des groupes de travail *ad hoc*, etc. Les acteurs s'accordent sur le

fait que ces différentes initiatives ont connu un succès très inégal. Qui plus est, considérer que des structures de type commission locale d'information fonctionnent correctement, revient à reconnaître que ces structures doivent se réunir de manière périodique, par exemple une ou deux fois par an, pour discuter de différents sujets relatifs aux risques. Or, ces rythmes ne sont pas nécessairement compatibles avec les processus de décision, qui s'inscrivent dans la durée, ou en réaction à des événements. Par exemple, dès le lancement du débat public sur une centrale nucléaire de type EPR, certaines parties prenantes ont dénoncé une mascarade : la décision de lancement du projet était censée avoir été déjà prise !

Une autre difficulté de la concertation tient à la multiplicité des perceptions des enjeux liés aux risques par les

catégories d'acteurs impliqués. Tout d'abord, il n'est pas rare que ces perceptions évoluent rapidement. Par exemple, celles associées à l'exploitation d'une plateforme pétrolière *offshore* ont probablement considérablement évolué depuis le 21 avril 2010, date de l'explosion de la plateforme de BP dans le Golfe du Mexique. Par-delà cet exemple, la multiplicité des perceptions résulte aussi d'un éclatement de la représentation des différentes catégories (travailleurs ou grand public, par exemple).

La représentation des travailleurs est essentielle pour une prise de décision efficace, les travailleurs étant, au cœur des activités, des acteurs quotidiens de la gestion des risques. Les questions posées par la représentation des partenaires sociaux ne sont pas nouvelles et la représentation du public est également un sujet compliqué. Comment saisir la multitude d'opinions que le public peut porter sur un projet industriel ou l'appréciation du public sur un risque donné ? Le monde associatif permet de saisir, en partie, les perceptions des acteurs, avec le biais potentiel d'une lecture systématique à travers le prisme de la doctrine de telle ou telle association. Comment réconcilier une position dure contre le nucléaire et les enjeux relatifs au réchauffement climatique, sur un projet concret ? Les élus peuvent aussi se faire l'écho des positions de leurs électeurs. Ils ont également vocation à développer leur territoire de compétences avec une vision d'aménageur, de porteur de projet, ce qui peut brouiller les messages et rendre encore plus complexes les jeux de rôle. Enfin, des positions individuelles divergentes peuvent être amplifiées par les médias et brouiller ainsi les messages.

Le concept de développement durable vient bousculer les équilibres existants entre les divers acteurs du monde de la gestion des risques ; il impose encore davantage d'implication et de concertation des différentes parties. Dans le même temps, le constat est fait d'une érosion de la confiance entre les parties prenantes et d'une difficulté à percevoir les positions des différentes catégories, des positions parfois mouvantes, mais surtout multiples, car portées par différentes entités qui sont les porte-parole nécessairement infidèles de la complexité des positions du public. Enfin, de plus en plus, le temps de la concertation doit se rapprocher du temps de la décision, voire s'y fondre ou, en tous les cas, s'inscrire dans un *continuum*.

L'Etat peut-il créer de meilleures conditions de stabilité et de représentation des autres acteurs ? Pourrait-il rendre plus forts les syndicats en promouvant, plus qu'il ne le fait aujourd'hui, l'adhésion des travailleurs ? Pourrait-il mieux organiser la représentation du public ?

Si certains esquissent des réponses à ces questions, l'on peut aussi penser que toutes les actions de l'Etat visant à structurer et à organiser les parties prenantes seront inefficaces, car elles font l'objet de suspicion. Ne faudrait-il pas plutôt accepter le fait que cette société nouvelle, pétrie de développement durable, individualiste et informée, constitue une donne entièrement nouvelle ?

Ce ne serait qu'alors que les progrès à réaliser pour répondre aux besoins grandissants en matière de concertation et d'implication des parties prenantes apparaîtraient clairement.

Toujours en suivant cette hypothèse, on pourrait aboutir à la conclusion que ce sont, finalement, nos processus décisionnels qui devraient être revus afin de passer d'un système de prise de décision après concertation éventuelle à une prise de décision totalement concertée et co-construite.

Sans sous-estimer le danger qu'il y aurait à ne plus traiter le risque essentiel, les acteurs étant totalement focalisés sur le risque ressenti, la confiance entre eux serait un élément central du dispositif. Il s'agirait également d'accepter d'un commun accord que la prise de décision puisse être plus complexe sans nécessairement exiger plus de temps.

L'Etat est-il organisé aujourd'hui de manière satisfaisante pour répondre aux défis de cette nouvelle donne ? Les autorités administratives indépendantes ne seraient-elles pas un passage obligé de la construction des conditions de cette nécessaire confiance entre les acteurs ?

Les cadres supérieurs, grâce à leur formation scientifique et technique de haut niveau (comme, par exemple, ceux du corps des Mines) ont une carte maîtresse à jouer dans ce nouveau système. Forts de leur formation qui leur permet d'aborder les enjeux techniques sur le fond, ils devront accepter le fait qu'il leur faudra être bien davantage que des ingénieurs, et devenir des sociologues, des communicants, des porte-parole, des négociateurs. Leur mission serait la gestion du risque, non plus vue seulement sous l'angle technique ou organisationnel et humain, mais, aussi, sous celui de l'acceptabilité du risque, à l'interface entre la sphère politique, la sphère de l'expertise et la sphère sociale.

Notes

* Chef de la division de Paris de l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN).

(1) Loi dite « Grenelle 1 » du 3 août 2009 et loi dite « Grenelle 2 » du 29 juin 2010.

Le rôle fondamental des ingénieurs de l'Etat dans une mise en œuvre réaliste du principe de précaution

par Frédéric BAUDOUIN*

Indignation contre l'urbanisation du littoral après la tempête Xynthia, scandale suite à la fuite de pétrole sur la plateforme BP dans le Golfe du Mexique : la société moderne accepte de moins en moins l'idée que puissent subsister des risques pour la vie humaine ou pour l'environnement ; elle cherche à désigner à tout prix des responsables à la suite de toute catastrophe.

Face à ces exigences, le décisionnaire politique est contraint de faire systématiquement appel à une certaine forme de prudence en ayant recours au principe de précaution ou de prévention. Il en use à un point tel que la confusion entre ces différentes notions est fréquente, tant dans l'opinion publique que dans les médias. Inscrit depuis février 2005 dans la Constitution à travers la Charte de l'environnement, le principe de précaution s'applique « lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement ». Ainsi, des événements récents (tels que le blocage du trafic aérien dû aux cendres d'un volcan islandais) pourraient sembler relever de la prévention, dès lors que le risque est connu.

L'invocation outrancière de ces principes est paradoxalement génératrice de désordres nouveaux : elle risque de mettre l'économie en péril. Ainsi, le blocage du trafic aérien à la suite d'une éruption volcanique en Islande a affecté l'Europe durant plusieurs semaines, causant une perte de plusieurs dizaines de millions d'euros par jour au secteur aérien.

Elle peut également entraîner des dépenses importantes pour l'Etat, dans un contexte où la volonté est plutôt de réduire celles-ci, comme ce fut le cas avec l'achat, par le ministère de la Santé, de 94 millions de doses de vaccin contre une pandémie de grippe aviaire qui, en définitive, n'a pas eu lieu.

De la même manière, la réglementation et les normes se complexifient. Dans un contexte où l'homme politique se doit de montrer qu'il agit, même face à l'imprévisible, chaque catastrophe est à l'origine de l'adoption de nouvelles lois ou de nouvelles mesures. Ce fut notamment le cas avec le vote de la « loi risques » de 2003, suite à la catastrophe AZF à Toulouse, en 2001, mais aussi avec les actions qui sont en train de se mettre en place dans le domaine des risques d'inondation et de submersion marine, suite à la tempête

Xynthia (en juin 2010). Ces nouvelles contraintes ainsi établies, qui sont à l'évidence beaucoup plus importantes que dans les pays émergents, pèsent nécessairement sur les acteurs de la vie économique. Là encore, la problématique est double : comment concilier l'exigence de sécurité et de risque zéro exprimé par le citoyen avec son besoin de confort matériel, qui dépend d'une croissance forte que des règles par trop contraignantes peuvent finir par mettre à mal ?

Dans la triade homme politique / citoyen / administratif, le premier, comme le deuxième, se retrouvent ainsi face à leurs contradictions. Le décisionnaire politique cherche non seulement à satisfaire les exigences de la société en matière de sécurité en ayant recours au principe de précaution et à la complexification du système de régulation, mais aussi à maintenir la croissance économique et à réduire les dépenses de l'Etat. Le citoyen, en tant que consommateur, électeur et usager attend de l'Etat qu'il lui assure le risque zéro dans tous les domaines, mais il ne souhaite pas voir les prix des biens de consommation ou ses impôts augmenter pour autant. L'administratif, en particulier l'ingénieur de l'Etat, est le seul à ne pas être atteint de schizophrénie et à pouvoir poursuivre des objectifs clairs et cohérents. N'étant pas tiraillé entre les contraintes électorales contradictoires pesant sur les hommes politiques, ni entre des attentes difficilement conciliables des citoyens, il se doit de jouer son rôle de conseiller du décisionnaire, tout en s'efforçant d'éclairer et d'informer le public.

Alors qu'auparavant le domaine de la régulation était essentiellement l'affaire des techniciens et des juristes, il est désormais ouvert à l'ensemble de la société, avec le développement de la concertation et la volonté du Grenelle de l'Environnement, qui est de faire débattre les cinq collèges que constituent l'Etat, les employeurs, les employés, les associations et les élus. Il est donc d'autant plus important que le citoyen puisse disposer d'une connaissance suffisante.

En particulier, la question du niveau des risques et de leur acceptabilité par le public nécessite certains ajustements, dans lesquels l'ingénieur de l'Etat a un rôle à jouer. Rappelons notamment que les accidents de la route tuent chaque année plus de 4 000 personnes, alors que les morts dues à des accidents dans des installations classées pour la protection de l'environnement sont de l'ordre de 24 par an.



© Baptiste Fenouil/REA

« L'invocation outrancière de ces principes est paradoxalement génératrice de désordres nouveaux : elle risque de mettre l'économie en péril. Ainsi, le blocage du trafic aérien à la suite d'une éruption volcanique en Islande a affecté l'Europe durant plusieurs semaines, causant une perte de plusieurs dizaines de millions d'euros par jour au secteur aérien ». Hall du terminal 2E de l'aéroport Roissy Charles de Gaulle, le 18 avril 2010.

Il est essentiel de communiquer sur les immenses progrès réalisés en matière de sécurité industrielle, tout en rappelant à chacun que la maîtrise du risque à 100 % est de toute façon impossible.

Il est également important que le public soit conscient du fait que tout service se paie d'une manière ou d'une autre et qu'*in fine*, ce coût doit retomber sur le consommateur ou sur le contribuable, et donc sur lui-même. Être plus exigeant envers un industriel, c'est du même coup augmenter les contrôles et l'instruction de dossiers supplémentaires imposés à celui-ci et donc augmenter les dépenses de l'Etat ; c'est encore obliger l'industriel à augmenter ses dépenses en matière de sécurité ou de réduction de ses émissions de substances nocives, et donc ses coûts, ce qui se traduira nécessairement dans le niveau de ses prix de vente.

L'ingénieur doit aussi s'efforcer de donner du sens à la stratégie de l'Etat. La logique médiatique et politique a tendance à se jeter tête baissée sur les faits divers, ce qui perturbe la hiérarchisation des priorités. Malgré la réorganisation de ses services, les restrictions budgétaires et la diminution des postes de fonctionnaires, l'Etat ne doit pas perdre de vue ses missions premières et la globalité des problématiques, afin de rester cohérent. A titre d'exemple, la diminution de la consommation de gaz et de pétrole, vue par certains comme une opportunité non seulement de réduire les émissions de CO₂ mais aussi d'améliorer la balan-

ce commerciale de la France, ne doit pas se faire au détriment de la production industrielle du pays.

Dans un monde de plus en plus complexe et globalisé, où la technologie est foisonnante et évolue à grande vitesse, le système de régulation se doit non seulement d'évoluer rapidement, mais aussi de se clarifier afin de rester efficace. Pour ne pas tomber dans l'excès de la dérégulation totale qui a conduit le système financier à s'effondrer lors de la crise de 2008, il est absolument nécessaire que la gestion des risques les plus importants reste du ressort de l'Etat. Pour les autres risques, la sous-traitance est une solution satisfaisante, qui permet d'appliquer le coût au contrôlé, et non plus à la collectivité. Celle-ci a déjà été opérée avec succès dans certains secteurs comme le contrôle technique des véhicules ou celui des équipements sous pression, pour lesquels l'Etat assure désormais le rôle d'un contrôleur de second niveau.

La définition des priorités passe aussi par l'écoute de la base par les décisionnaires. La complexité ne peut être totalement gérée dans un système centralisé. Il est essentiel d'améliorer les relations entre l'Etat et les collectivités et de redéfinir entre eux les rôles afin d'établir des curseurs. Tout ne peut pas être décentralisé. Ainsi, avec la nouvelle gestion des routes, qui a récemment été confiée aux Conseils généraux, les demandes de travaux risquent de s'accroître. Auparavant, l'Etat pouvait serrer

les cordons de la bourse, chose qu'il est plus difficile de faire au niveau local. A ce titre, la Chine offre un exemple intéressant : en dépit de sa structure très centralisée, les discussions et les échanges entre les niveaux nationaux et régionaux y sont très nombreux et ce, à tous les niveaux hiérarchiques.

En conclusion, le système de régulation semble avoir atteint sa limite : la maîtrise des risques a déjà beaucoup progressé et l'Etat n'a pas les moyens financiers d'aller bien au-delà. Pourtant, le monde continue de se complexifier, notamment sur le plan technologique, et les exigences des citoyens en matière de réduction des risques ne cessent de s'accroître. L'homme politique se retrouve ainsi placé devant

des problématiques doubles et ses décisions risquent de se contredire entre elles. C'est la raison pour laquelle l'ingénieur de l'Etat se doit de lui apporter son éclairage afin de proposer des pistes d'évolution du système de régulation, de le réorienter vers ses missions principales, d'envisager le recours à la sous-traitance et de redéfinir les relations entre l'Etat et les collectivités.

Note

* Adjoint au chef du service Risques et adjoint au directeur de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Nord-Pas-de-Calais.

Les risques et leur régulation

par Benjamin HUTEAU*

Si l'on admet qu'il existe une forte demande sociale de protection face aux risques de toute nature qui légitiment une intervention des pouvoirs publics, la définition des modalités pratiques d'une telle intervention pose d'emblée nombre de questions fondamentales.

Quel mode de financement ?

Les charges publiques doivent être réparties entre les citoyens et les producteurs et, parmi les producteurs, entre la production réalisée en France et la production réalisée au-delà de nos frontières.

Cette répartition est à réfléchir en tenant compte de critères de compétitivité, de performance de l'économie de notre pays. Car il s'agit bien, en effet, en répondant à la demande sociale de sécurité, de rendre la Nation plus efficace et de ne pas en pénaliser le développement économique.

Du côté des producteurs, la balance penche aujourd'hui fortement du côté d'un financement *via* la taxation de la production implantée localement, et non pas de la production importée. Dans le cadre de la compétition mondiale, cette taxation illogique a pour effet d'inciter nos entreprises à délocaliser leur production.

Mais cela pourrait être corrigé. Au premier chef, une harmonisation la plus large possible (essentiellement au niveau européen, mais même au niveau mondial) des régulations peut être recherchée.

A défaut, des mécanismes de compensation aux frontières (tels qu'on les avait imaginés lors du débat sur la mise en place – non aboutie – d'une taxe carbone) pourraient être mis en place.

Il semble toutefois que de tels mécanismes ne rencontrent que très peu de soutien au niveau européen. Et on peut comprendre qu'ils manquent de porte-parole pour en plaider la cause : les grands groupes industriels, notamment ceux qui exportent massivement, ont déjà souvent délocalisé une partie substantielle de leur production et ils ont des intérêts souvent concurrents.

Néanmoins, cette piste faisant économiquement sens, doit continuer à être explorée.

Quel régulateur ?

Si la régulation reste dans bien des cas directement étatique, elle peut également être exercée par des autorités administratives indépendantes, des sortes de « morceaux d'Etat » non soumis au Gouvernement. Le nombre des autorités administratives indépendantes créées chaque année est important. Si beaucoup d'entre elles n'ont qu'un rôle

consultatif, elles sont de plus en plus nombreuses à exercer un pouvoir décisionnaire.

Quelle forme de régulation mettre en œuvre, et à quel degré ? Quels sont les critères du choix de l'action publique ?

Le débat sur les énergies renouvelables, qui comporte en son sein toute la complexité de la mise en œuvre des réglementations, va nous servir à mettre en lumière les difficultés à répondre aux questions soulevées plus haut.

Les éoliennes sont aujourd'hui une source d'énergie renouvelable parmi les plus compétitives, mais elles sont socialement mal acceptées.

Le recours à la biomasse présenterait l'intérêt de développer une filière française spécifique, ce qui entraînerait la création de nombreux emplois peu qualifiés, dont notre pays a besoin. *A contrario*, la France ne possédant pas de filière industrielle performante de production de cellules photovoltaïques, la politique de subvention actuelle favorise essentiellement l'importation de matériels étrangers, notamment chinois. Faut-il dès lors mettre en œuvre des politiques industrielles volontaristes pour y remédier ?

L'essentiel du potentiel hydro-énergétique français est déjà exploité et on constate aujourd'hui que les conséquences de cette technologie sur la biodiversité (problèmes de continuité écologique) ont été sous-estimées par le passé, d'où des débats portant sur la nécessité ou non d'« effacer » certains barrages.

Cet exemple illustre bien le fait que toute technologie pose question et qu'il est très difficile d'inclure dans l'étude d'une décision d'intervention de l'Etat toutes les externalités (positives ou négatives) liées à cette régulation.

On constate toutefois qu'au fil du temps, le développement de la puissance publique s'est accompagné d'une prise en compte toujours améliorée de cette complexité.

Ainsi, aujourd'hui, pour obtenir une autorisation d'exploiter une installation classée pour la protection de l'environnement, l'impétrant doit étudier les impacts potentiels de son installation non seulement sur l'eau, sur l'air, sur les sols et sur la santé des riverains et les risques qu'il leur fait encourir, mais aussi sur les paysages, la biodiversité du site, voire les richesses archéologiques du sous-sol. Cette stratification d'intérêts protégés s'est construite au fil des décennies et il n'y a aucune raison qu'elle ne continue pas à s'étendre !

Quel prix doit-on accorder, par exemple, à la réversibilité ? Il est clair qu'une éolienne se démonte plus facilement qu'une centrale nucléaire et que les éoliennes ne génèrent



© Guillaume/REA

« Les éoliennes sont aujourd'hui une source d'énergie renouvelable parmi les plus compétitives, mais elles sont socialement mal acceptées ». Parc éolien en Camargue, sur la commune de Port Saint-Louis du Rhône (Bouches-du-Rhône).

pas de déchets potentiellement dangereux pour plusieurs centaines de générations...

Certes, cet argument peut être en partie fallacieux, parce que tout développement social entraîne beaucoup d'irréversibilité (urbanisation, changement de mode de vie, utilisation de ressources non renouvelables, par exemple) et que, poussé à son extrême limite, il conduirait à l'inaction. Quelle meilleure solution, en effet, pour éviter l'irréversibilité, que de remettre la décision à plus tard ? Le fait d'attendre permet, de surcroît, d'inclure toujours plus d'informations dans les décisions (la décision de préparer le pays à une vaccination de masse contre la grippe H1N1 était probablement une bonne solution au moment où elle a été décidée, mais au fil des semaines, elle est devenue de moins en moins appropriée).

Mais, malgré tout, il est évident qu'il est des décisions sur lesquelles il sera plus difficile de revenir pour les générations futures, et que cela a un prix.

Cette notion de réversibilité ne fait qu'émerger dans le débat public ; elle résulte de la prise de conscience de l'emballage des conséquences à long terme de certaines de nos décisions, alors même que l'on se retrouve aujourd'hui contraints de gérer les conséquences des actes des générations qui nous ont précédés (sols pollués, déchets nucléaires...).

Va-t-on demander aux industriels, prochainement, d'inclure à leurs dossiers de demande d'autorisation d'exploiter une évaluation de la réversibilité de leur usine ?

Si les débats n'ont, bien sûr, pas permis d'apporter de réponses tranchées à toutes ces questions, ils ont pu mettre en lumière, à travers des exemples comme le niveau extraordinaire de compétition économique planétaire auquel les entreprises sont confrontées ou l'apparition dans le débat public de nouveaux sujets (comme la réversibilité), le fait que l'horizon territorial et temporel que les régulateurs doivent prendre en compte s'élargit considérablement.

L'allongement de l'espérance de vie, les progrès scientifiques et technologiques ont aboli les distances et le temps, mais aussi notre faculté d'oublier. Nous sommes désormais conscients du fait que nos décisions peuvent avoir des impacts immédiats à l'autre bout du monde ou laisser des traces dans notre environnement dans des milliers d'années.

Cela ne doit en aucun cas paralyser notre action. Mais afin de préserver sa pertinence, l'Etat doit s'organiser de manière à être à même de répondre à l'accroissement de la complexité de la prise des décisions. Dans ce contexte, les cadres scientifiques généralistes ont plus que jamais un rôle majeur à jouer au sein d'équipes pluridisciplinaires de haut niveau.

Note

* Chef du service Risques technologiques et environnement industriel à la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Midi-Pyrénées.

La régulation des risques, un atout pour la compétitivité

par Sébastien DESSILLONS*

Afin de maîtriser les risques, une société doit développer sa capacité de régulation : elle dégage des règles, contrôle, autorise, restreint, prend des précautions, répare... si bien que le risque devient acceptable. CQFD ?

Non, car c'est plus compliqué qu'il n'y paraît...

D'abord, les objectifs poursuivis par le régulateur sont sans doute plus ambivalents qu'on veut bien l'imaginer et ne se limitent pas strictement à la gestion des risques.

Intéressons-nous à la finalité de la régulation, à partir de l'exemple des installations classées pour la protection de l'environnement. Cette réglementation, qui a pour origine le décret du 15 octobre 1810, a apparemment pour objectif principal la protection des riverains contre les établissements polluants ou dangereux. On a donc là un modèle particulièrement abouti de construction d'un système visant à maîtriser les risques auxquels sont exposés des citoyens et leur environnement. Les usines polluent ou des accidents peuvent s'y produire, il faut donc les soumettre à autorisation préalable et les contrôler : telle est la logique implacable de cette politique publique implémentée voici de cela exactement deux siècles.

Or, en réalité, il semble qu'il faille lire ce texte d'abord et avant tout au prisme de l'inquiétude, prégnante à l'époque (déjà !), de voir les capitaux fuir la France pour l'Angleterre, à l'orée de la révolution industrielle. Le régime des installations classées apporte, en effet, une sécurité juridique aux investisseurs, protégés comme ils le sont désormais contre les aléas locaux, leur droit à exploiter étant garanti dès l'obtention de l'autorisation.

Par souci de protéger l'industriel contre d'éventuels revirements d'élus locaux supposés versatiles, le décret prévoit d'ailleurs de confier l'autorisation et le contrôle de ces installations classées non pas au maire, mais au préfet... Tout se passe comme si le principal risque traité par cette réglementation était le risque économique, bien plus que le risque environnemental ! On notera donc le glissement qui s'est opéré de la régulation environnementale à l'outil de politique industrielle, sans que cela ait d'ailleurs remis en cause l'efficacité du dispositif de prévention de la pollution et des risques d'origine industrielle.

La régulation n'est pas un frein à la croissance d'un pays et le dynamisme d'une économie n'est pas non plus inversement proportionnel à la densité de son corpus législatif et réglementaire. Il est tout à fait inexact, par exemple, de croire que le poids des règles en matière de gestion des risques soit l'explication de la désindustrialisation du terri-

toire français. La comparaison avec l'Allemagne est à cet égard, malheureusement, assez cruelle. Notre voisin allemand n'a, de fait, rien à nous envier en matière de réglementations environnementales, et il est pourtant resté une puissance industrielle de tout premier plan capable de dégager de gigantesques excédents commerciaux...

De fait, une régulation (que d'aucuns qualifieraient « d'intelligente ») représente même, au contraire, un atout considérable pour une économie. Des règles dont la construction provient d'un dialogue efficace avec les entreprises permettent d'orienter un marché, de positionner les entreprises, de favoriser les exportations, comme le montrent les exemples des télécoms ou de la pharmacie. Mais il faut savoir élaborer ces normes, il faut savoir laisser une place plus grande au dialogue avec les entreprises et aux échanges public-privé. Les pays « faiseurs de normes » acquièrent de ce fait même un formidable avantage compétitif.

Par ailleurs, le contexte de l'action du régulateur a considérablement évolué.

Ainsi, il semble bel et bien que l'ère du dialogue bilatéral entre, d'une part, l'ingénieur de l'Etat, un fonctionnaire à la formation scientifique et technique, et, d'autre part, l'industriel, est révolue. D'autres parties prenantes se sont en effet invitées autour de la table : experts en tout genre, public éclairé piochant de l'information sur le Web, associations de protection de l'environnement... sans oublier deux acteurs invisibles : la concurrence internationale accrue et le principe de précaution, désormais constitutionnel.

La composante pédagogique de l'action du régulateur est donc essentielle. Celui-ci ne peut plus se contenter d'édicter des règles monolithiques, même si elles ont été élaborées intelligemment et en lien avec les entreprises. Il doit désormais s'attacher à faire comprendre ces règles, car sa parole n'est plus acceptée aussi facilement qu'auparavant : c'est là un important changement de paradigme.

Pour cela, il faut accepter que la perception du grand public ne soit pas nécessairement la même que celle de l'ingénieur. Celui-ci a pourtant tendance à qualifier d'irrationnelle l'attitude du citoyen en proie à l'inquiétude. Il est de fait que les diverses perceptions d'un risque sont difficilement réductibles à des probabilités. Quelle différence faire entre les risques liés au tabac ou à la sécurité routière et les risques technologiques émergents ? Dans le premier cas, le risque est avéré et direct, chacun peut s'en faire une idée précise et décider en toute connaissance de

cause de s'exposer ou non à ce risque. Dans le second, la perception du risque technologique dépend essentiellement de la confiance que nous accordons à celui qui nous en parle. De plus, ces risques sont subis, et non pas choisis, et l'avantage procuré en échange est plus difficile à mettre en avant. On sait le temps que l'on gagne en prenant sa voiture, quitte à braver le risque sérieux d'un accident de la circulation, mais que gagne-t-on à subir le risque d'un accident industriel causé par un site SEVESO, aussi infime qu'en soit la probabilité ?

Subtil concepteur de règles dont les finalités dépassent parfois la maîtrise des risques *stricto sensu*, le régulateur doit réaliser des exploits dignes d'un équilibriste, lorsqu'il s'agit de mettre ces règles en application...

Note

* Chef du service régional de l'Environnement industriel de la Direction régionale de l'Industrie, de la recherche et de l'environnement d'Île-de-France.

L'évaluation des risques par l'approche coût/bénéfice et l'éventuel devoir de dire « non » du fonctionnaire

par Grégoire DEYIRMENDJIAN*

Le risque chronique peut parfois s'avérer beaucoup plus important que le risque accidentel. Ainsi, si environ 4 000 personnes décèdent chaque année du fait des accidents se produisant sur les routes du territoire national, ce sont plus de 80 000 individus qui, chaque année, meurent des effets nocifs du tabac. Procédons à une mise en parallèle : l'explosion de l'usine AZF à Toulouse (en 2001) a fait 30 morts tandis que 53 personnes sont décédées suite au passage de la tempête Xynthia (en juin 2010) ; ces deux événements n'en ont pas moins suscité une vive réaction de l'opinion publique et, par conséquent, des pouvoirs publics.

En France, le citoyen semble plus enclin à accepter le risque chronique que le risque accidentel. Fumer et conduire en infraction font partie du quotidien de tout individu et ne choquent pratiquement plus, malgré des campagnes de sensibilisation de plus en plus prégnantes. L'explosion d'une usine et la rupture d'une digue, pour reprendre nos exemples, s'apparentent pour leur part à des événements spectaculaires et sont de ce fait même l'occasion d'un fort retentissement médiatique. Ces catastrophes génèrent une douleur indicible, qui se matérialise par une réaction généralement ferme et immédiate des puissances publiques visant à calmer le mécontentement de l'opinion publique.

Néanmoins, la situation peut varier d'un pays à l'autre. L'appréhension du risque d'inondation aux Pays-Bas diffère de l'approche française. Alors que les Pays-Bas ont dû faire face, en 1953, à un raz-de-marée causé par la Mer du Nord ayant provoqué 1 800 morts, ils déclinent actuellement un plan d'investissement d'un montant d'environ un milliard d'euros destiné à assurer un niveau de protection correspondant à une période de retour de 10 000 ans (contre un investissement de quelques dizaines de millions d'euros et une période de retour d'environ un siècle, en France). Si cet investissement semble se justifier d'emblée dans un pays comme les Pays-Bas, dont les deux tiers du territoire sont situés au-dessous du niveau de la mer, il se justifie d'autant plus si l'on prend en compte l'estimation de la prime d'assurance ainsi épargnée.

Si, face aux risques de grande envergure, les pouvoirs publics ont tendance à rassurer l'opinion, la prévention des risques touchant au quotidien des citoyens ne peut passer que par une phase de sensibilisation. Il est, en effet, assurément impossible d'affecter un gendarme derrière chaque individu et les pouvoirs publics se doivent de publier les statistiques (fussent-elles de mortalité) caractérisant chaque risque. Dès lors, une approche coût/bénéfice est-elle envisageable ? Il semble impossible de poser cette question,

brouillée comme elle l'est par les interventions des médias, des élus et/ou des associations, d'une manière sereine. Or, il convient de laisser la société choisir entre les risques qu'elle est prête à assumer et ceux qu'elle ne saurait accepter.

Les risques économiques

L'inexorable affirmation, face au Vieux Continent, de nouvelles superpuissances (telle la Chine) et la crise économique actuelle conduisent à s'attarder sur un autre type de risque, le risque économique. A la tête de l'usine du monde, le régime chinois a su imposer des règles et bâtir une société de producteurs. Parallèlement, la France a, tout à fait démocratiquement, ouvert son marché et il est aujourd'hui extrêmement courant que des produits français, bien que conçus sur le territoire national, soient fabriqués en Chine.

Le risque d'une destruction massive d'emplois s'avère, par conséquent, de plus en plus menaçant.

Tout le monde s'accorde à affirmer que la qualité des produits chinois doit encore faire l'objet d'amélioration. Il serait cependant illusoire de croire que la production chinoise ne parviendra jamais à atteindre des niveaux de qualité semblables à ceux que l'on observe en Europe. A titre d'exemple, les produits japonais ont fait eux aussi, par le passé, l'objet de telles accusations aujourd'hui totalement dépassées et abandonnées. De surcroît, les transformations de la Chine dans ce domaine se réaliseront très rapidement.

Face à ce constat, la France a néanmoins choisi de soutenir sa consommation, soutenant par la même occasion l'achat de quantités de plus en plus grandes de produits importés. De prime abord, le nombre de retraités augmentant, la France fait de moins en moins partie des pays producteurs. Le nombre de producteurs français diminuant, les pouvoirs publics éprouveront des difficultés à aller dans leur sens (dans une société démocratique comme l'est la société française). Mais cette explication ne suffit pas : ainsi, l'Allemagne, par exemple, arrive à tirer son épingle du jeu, alors que les Français ont tendance à « en faire davantage » que les directives européennes lorsqu'ils estiment celles-ci insuffisamment protectrices.

L'Union européenne est assurément une union de consommateurs visant fondamentalement à ce que les pays qui en sont membres ne se fassent pas la guerre entre eux. De surcroît, pour développer son marché, l'Europe est amenée à définir des règles qui l'ouvrent de plus en plus aux pays étrangers. Ainsi, lorsque deux grandes entreprises européennes souhaitent se marier, se pose la question de l'impact de ce



© Romain Degoul/REA

« Il est aujourd'hui extrêmement courant que des produits français, bien que conçus sur le territoire national, soient fabriqués en Chine ». Ligne de construction de modèles Peugeot dans l'usine de Wuhan (Chine) de la joint-venture du groupe français PSA et du chinois Dongfeng.

mariage sur les marchés domestiques des pays membres de l'Union européenne ; aux Etats-Unis, la situation est tout autre !

La réglementation a assurément un grand rôle à jouer en matière de risque économique. Une taxe carbone instaurée aux frontières de l'Europe et indexée sur les émissions de gaz à effet de serre dues au transport des marchandises importées pourrait permettre de réduire les risques écologiques. La réactivité du consommateur entraînerait (peut-être), de son côté, une relocalisation de la production. Il convient néanmoins de ne pas oublier le rôle du citoyen, celui-ci pouvant influencer sur le cours des événements, en particulier grâce à son niveau d'éducation et aux valeurs qui sont les siennes.

Le rôle du fonctionnaire en matière de maîtrise des risques

En matière de maîtrise des risques susceptibles d'affecter la société, les pouvoirs publics (et par conséquent, les fonctionnaires) ont un rôle primordial à jouer. En particulier : quel doit être le rôle du fonctionnaire dans le cas où une décision aurait été prise de manière irresponsable par les décideurs ou si une décision contrevient de manière patente à l'intérêt général ?

Dans de tels cas, le fonctionnaire a le devoir de dire « non », indépendamment des pressions politiques ou de ses aspirations personnelles, notamment en matière de carriè-

re. Cette mission délicate est-elle facilitée, au sein d'une autorité administrative indépendante ? Il serait illusoire de le penser. Une autorité administrative indépendante est dirigée par un collège indépendant ; les services lui sont beaucoup plus soumis qu'à une administration classique. De surcroît, la parole d'une autorité administrative indépendante n'a de poids que dès lors qu'elle est médiatisée. Dans le cas où le « non » de notre fonctionnaire ne serait pas clairement mentionné, y compris avec une certaine insistance, grand serait le risque qu'il ne soit pas repris par les différents médias. Enfin, une autorité administrative indépendante est dépourvue de pouvoir régalien : elle prépare des textes, mais, *in fine*, le rôle de décisionnaire est imparti au Gouvernement.

En définitive, la prise de conscience de son rôle par le fonctionnaire est extrêmement importante. Si une décision lui paraît indéfendable (voire, pire, irresponsable), sa démission semble le moyen le plus efficace auquel il puisse avoir recours afin de contribuer positivement à la maîtrise des risques. Mais, là encore, en l'absence de médiatisation de cette décision, celle-ci ne saurait porter ses fruits.

Se pose alors la question de la détermination du moment à partir duquel le fonctionnaire doit explicitement dire « non ». Question ô combien complexe !

Note

* Chef de la division de LYON de l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN).

L'ingénieur, le juge, l'élu local et le préfet

par Anne-Cécile RIGAIL*

La complexification et l'accélération des échanges d'information conduisent à la saturation de l'espace public et médiatique par des informations sur les risques et par des appels à la prudence et à la vigilance. Nous glissons ainsi vers une société de la surprotection et de la judiciarisation des risques, et cela soulève des questions sur les missions de l'État en matière de maîtrise des risques et de leur articulation avec celles des autres acteurs, ainsi que sur les compétences que celui-ci doit mobiliser à ce titre.

Principe de précaution

La société occidentale d'abondance et de paix montre de plus en plus son aversion pour toute forme de risque ; cela s'est traduit par l'inscription, en 1995, du principe de précaution dans la Constitution française.

Il convient de rappeler ici la formulation de ce principe : « *l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable* ».

Force est de constater que ce principe rédigé par des ingénieurs n'a pas été accompagné de la pédagogie nécessaire auprès des médias, des politiques et du grand public. Depuis qu'il a été inscrit dans la Constitution, le principe de précaution n'a, de fait, bénéficié d'aucune réflexion collective quant à son champ et quant à ses modalités d'application. Il suppose en particulier l'élaboration rationnelle d'un calcul « coût-bénéfice », que la plupart des participants de notre panel s'estiment incapables de réaliser concrètement.

La plupart du temps, le principe de précaution n'est d'ailleurs invoqué que par ceux qui n'ont pas l'intention de se livrer à cette évaluation complexe et prudente. De fait, ce principe est essentiellement invoqué par deux catégories d'acteurs, les militants et les juges, qui se préoccupent peu de l'acceptabilité des coûts économiques à prendre en compte.

Il s'agit, d'une part, des militants et *lobbyistes* de tous horizons, qui invoquent le principe de précaution à l'appui de leurs intérêts particuliers et locaux dans un but de blocage et qui, de fait, ligotent souvent très efficacement l'action de l'État, qui ne peut plus prendre de décision sans faire effectuer un grand nombre d'études, et donc avec des délais considérables.

L'on glisse alors vers un « principe de procrastination », que favorisent les couches successives de transposition de la réglementation environnementale européenne. La ques-

tion de la position de la France dans ces instances est également posée : si les intérêts des « consommateurs-rive-rains-promeneurs du dimanche » sont bien pris en compte au sein de l'Union européenne, ceux des industriels, en tant que forces vives de la nation et acteurs économiques locaux, le sont quant à eux beaucoup moins.

Par ailleurs, c'est aux juges que revient, en dernier recours, l'interprétation de la loi. Or, les cas qui sont portés devant eux ont souvent cette caractéristique que l'accident qui avait une probabilité minime de se produire a effectivement eu lieu.

Dans ces conditions, le juge estime que la probabilité était de « un » et l'exploitant comme son contrôleur sont jugés pour ne pas avoir tout mis en œuvre, quel qu'en eût été le coût, afin de prévenir le dommage. C'est là un principe « d'obligation » singulièrement rétroactif ! Ces procès répondent à un impératif cathartique : la société *veut* des payeurs, et des coupables. Cependant, vu la complexité effroyable des accidents qui les sous-tendent, ils se concluent bien souvent par des relaxes, telle celle du procès AZF (en première instance), qui ne peuvent que frustrer les parties civiles.

Le principe de précaution, tel qu'il est écrit dans la Constitution, n'est donc jamais appliqué tel qu'il a été conçu par les ingénieurs, mais il génère des contestations et des contentieux et il risque de brider fortement l'audace censée guider l'innovation et la vitalité économique du pays.

L'État et les élus face aux risques locaux

Paradoxalement, alors que l'État est sommé par les associations et les juges de mettre en œuvre des mesures de prévention lourdes, les populations sont de plus en plus rétives à ces intrusions régaliennes dans leur espace privé et l'on voit se développer des réflexes « *Not in my back-yard* » [« pas dans mon jardin »] (en acronyme : « NIMBY ») non pas face aux risques, mais bien face aux mesures de prévention des risques, telles, par exemple, que l'interdiction de construire en zone inondable ou l'obligation d'installer des détecteurs d'incendie.

Dans ces conditions, l'État cherche à faire alliance avec les collectivités territoriales pour développer la pertinence et l'acceptabilité sociale de ces mesures de prévention. Les élus sont déjà censés prendre en compte dans leurs décisions d'aménagement du territoire (en particulier d'urbanisme) les risques que le préfet porte à leur connaissance. Une solution pourrait donc consister à leur transférer complètement tant l'évaluation que la gestion des risques locaux.



© Philippe Turpin/BELPRESS-ANDIA

« Par ailleurs, c'est aux juges que revient, en dernier recours, l'interprétation de la loi. Or, les cas qui sont portés devant eux ont souvent cette caractéristique que l'accident qui avait une probabilité minimale de se produire a effectivement eu lieu ». « Justice et environnement », photo de Philippe Turpin, 19 avril 2009

Actuellement, les relations entre les techniciens de l'État et les élus sont ambivalentes. Suivant le sujet, les maires, qui doivent par ailleurs assumer de nombreux risques (notamment judiciaires) touchant à toutes les activités qui se déroulent sur le territoire de leur commune, peuvent se poser en négateurs du risque (par exemple, accorder des permis de construire en zone inondable sous la pression de leurs électeurs) ou en censeurs du contrôleur (par exemple, en vérifiant que l'inspecteur oblige effectivement un industriel à limiter à la source le danger de ses installations).

Cependant, l'ensemble des participants à notre panel conviennent que l'État ne pourra pas se désengager de la maîtrise des risques, car, d'une part, « en temps de paix », les élus souhaitent pouvoir s'appuyer sur l'État pour assumer des décisions électorales difficiles et, d'autre part, en

« temps de crise », la population attend naturellement de l'État une prise en charge de l'organisation des secours, ainsi que des dommages éventuels et de la reconstruction, le cas échéant.

L'État a-t-il encore besoin d'ingénieurs ?

Or, ledit État voit ses missions augmentées d'un grand nombre de concertations, enquêtes et autres débats avec le public, et il doit également assurer le contrôle d'une réglementation pléthorique (souvent d'origine européenne). Mais, pour ce faire, il dispose de moins en moins de fonctionnaires au profil « techniques dures ».

Ainsi, les DREAL (directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement), par exemple,

sont en train de glisser de manière sensible vers des missions d'organisation, de management et d'animation des autres acteurs, qui ne permettent pas aux responsables d'étudier le fond technique des dossiers soumis à leur arbitrage. Cette priorité donnée à la palabre « molle » sur l'analyse rationnelle « dure » des probabilités, des risques et du coût des mesures de prévention provoque un déplacement vers le « tout politique ».

Il s'ensuit une dilution de la lisibilité de la prise de décision administrative à un point tel que certains préfets se sont publiquement interrogés sur la pertinence, pour l'État, de disposer d'ingénieurs dans ses services.

De ce point de vue, il n'est pas sûr que la révision générale des politiques publiques (RGPP), qui consiste à réduire les coûts sans réorganiser les missions, permette une prise en compte adaptée des risques sur le territoire. Par exemple, les renforts techniques dédiés à la prévention des inondations, à la suite de la tempête Xynthia, sont étiques, si on les compare aux besoins.

Cette perte de compétence technique pour l'État-arbitre ne peut que conduire à une situation « à l'américaine » dans laquelle les exigences de prévention sont prises en charge par les compagnies d'assurance et où la vérité est définie *a posteriori* par le juge, qui s'appuie sur des experts, sur fond de batailles entre avocats.

La question de savoir si une organisation prenant la forme d'une autorité administrative indépendante (AAI) permettrait de consacrer plus de compétences et de ressources humaines aux missions d'expertise « dure » ne fait pas l'unanimité.

Les AAI présentent l'avantage de soustraire momentanément l'expertise à l'émotionnel politique ; leur crédibilité réside, par conséquent, dans la compétence des agents et dans les parangonnages (*bench markings*) internationaux. Il convient cependant de rappeler ici que l'efficacité d'une organisation se teste également en situation de crise et que les principales difficultés résident, dans ce cas, dans la prise en charge des populations, avec leurs besoins quotidiens et leurs traumatismes, ce qui nécessite une coordination forte (voire une intégration) de tous les acteurs publics. Par ailleurs, l'État conserve le pouvoir réglementaire, ce qui impose l'existence d'interfaces entre lui et les AAI.

D'une manière générale, la puissance publique ne peut se doter des compétences techniques adaptées à un risque donné que dès lors qu'elle assure une masse critique d'acti-

tivité sur ce thème. La France, par exemple, n'a pas actuellement les compétences nécessaires pour contrôler de manière pertinente les forages pétroliers en eaux profondes. La compétence *ad hoc* est internationale, elle est concentrée chez un nombre limité d'entreprises spécialisées du secteur pétrolier, des entreprises qu'il conviendrait, en cas de sinistre, de faire intervenir en qualité d'experts.

A contrario, la France dispose d'un nombre suffisant d'installations Seveso ou d'installations nucléaires pour avoir des autorités techniquement compétentes dans le contrôle de ces secteurs. Quant au risque naturel prépondérant en France, qui est le risque d'inondation, il peut être géré par des acteurs davantage décentralisés, à l'échelle des bassins hydrographiques, des régions, des départements et des communes.

En guise de conclusion, les participants au panel conviennent du fait qu'en dépit des tensions qui se font jour entre l'administration des ingénieurs et celle des juges et malgré des relations épiques entre l'État et les élus locaux et des incompréhensions chroniques entre « techniciens » et « administratifs », la puissance publique dispose encore de compétences et de moyens d'action sur les risques naturels et technologiques « localisés ».

A contrario, l'économie intégrée à l'échelle mondiale a vu se développer des interdépendances qui conduisent à des risques systémiques et globaux : des risques financiers, des risques de réputation, de changement climatique, de volatilité des prix des matières premières et des produits alimentaires, etc.

Face à ces situations complexes et foisonnantes, il convient que la France puisse promouvoir sa culture de l'évaluation et de la gestion rationnelle des risques auprès de la communauté internationale.

Un allié, plutôt inattendu, dans ce domaine, pourrait être la Chine, qui, depuis plusieurs millénaires, sélectionne de manière ouverte des élites techniques pour organiser le développement de la société et, au XXI^e siècle, ne fait pas mystère de sa volonté d'approcher et de résoudre de manière pragmatique les grands déséquilibres environnementaux et sociaux.

Note

* Chef de la division de Bordeaux de l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN).

Synthèse en assemblée plénière de la première demi-journée

par Bruno BENSASSON*

« Maîtrise des risques et vie en société » : le thème choisi pour cette journée de réflexion rappelle – et c'est heureux – que la maîtrise des risques ne peut pas être considérée comme une fonction définie hors du temps et de l'espace, sur le seul fondement d'une certaine « rationalité » (d'ingénieurs, ajouteraient d'autres).

Ce thème suggère, au contraire, que la maîtrise des risques doit s'inscrire dans un cadre social, économique (voire culturel) vaste, dont elle n'est qu'une des composantes. Choisi par des praticiens de la maîtrise des risques et à l'adresse de praticiens, il laisse également à penser que pour différentes raisons (sur lesquelles nous allons revenir) replacer la « maîtrise des risques » à sa juste place dans la « vie en société » n'est pas chose aisée. C'est d'ailleurs cette difficulté qui en fait aussi l'intérêt.

Que celui qui cherche une réponse à cette question ne compte donc pas trop sur l'actualité récente pour lui fixer un cap ! En effet, l'actualité est riche de situations (incident nucléaire sur le site du Tricastin, épidémie de grippe aviaire, éruption du volcan Eyjafjöll, tempête Xynthia) dans lesquelles l'opinion publique aura jugé l'action de maîtrise des risques soit insuffisante, soit excessivement prudente et, dans certains cas, les deux à la fois à quelques jours ou à quelques semaines d'intervalle. Voilà pour les risques technologiques, naturels et sanitaires.

On observera, du reste, que la question se pose de façon assez semblable en matière de risques économiques et financiers : dans ce champ aussi, les choix entre rendement – ou croissance – et risque n'a pas été arrêté par la régulation, ni, *a fortiori*, par l'autorégulation.

Ces quatre cas sont toutefois de natures différentes : le cas du Tricastin illustre l'écart entre le risque réel et le risque perçu, d'autant plus important quand il s'agit de sujets aussi sensibles que le nucléaire ; le cas de l'épidémie de grippe est, quant à lui, plus représentatif des difficultés de l'application pratique du principe de précaution (1) : comment proportionner des mesures à un dommage incertain ? Sans indulgence, l'opinion publique juge les mesures prises *ex-ante* à l'aune des dommages observés (ou non) *ex-post*, oubliant parfois rapidement les peurs qu'elle avait manifestées (ou non) *ex-ante*. Dans le cas du volcan et de la tempête, c'est le principe de prévention à l'échelon collectif (ou à l'échelon individuel) qui est mis en cause ou qui butte sur le concept de développement durable dans son acceptation complète (2) : l'économique et le social rattrapent l'écologique et/ou le sanitaire.

Force est de constater que concilier les trois piliers du développement durable n'est pas une mince affaire. Cette conciliation n'est pas triviale dans un contexte se caractérisant, aux yeux de certains, par une montée de l'individualisme au profit du consommateur et au détriment du producteur ; elle n'est pas triviale dans un contexte marqué, pour d'autres, par une globalisation qui réinterroge la question de l'utilité de normes « seulement » nationales ou « seulement » européennes. Certains notent, en effet, qu'au cours de sa vie, l'individu « moyen » n'est, en France, en situation de producteur que peu de temps (14 %) et suggèrent que cela pourrait réduire l'attention portée aux activités productives et, partant, l'acceptabilité des risques ou des dommages induits. Ce serait malheureusement omettre qu'un individu – comme un Etat ou un pays – ne consomme en moyenne que ce qu'il produit, sauf à vivre à crédit, ce qui ne dure qu'un temps, comme en atteste la situation des dettes publiques ou privées ici ou là. D'où l'importance d'une vision politique globale et, si possible, cohérente.

Quant à la globalisation, dans une période où le rattrapage des pays émergents s'accélère indubitablement, mais où ses conséquences politiques, économiques et sociales en Europe à moyen terme – qu'elles soient positives ou négatives – ne sont pas encore claires, elle interroge aussi la « maîtrise des risques » : l'Europe peut-elle toujours « se permettre » le niveau d'exigence écologique qu'elle s'est fixé avant la crise ? Doit-elle dresser des barrières fiscales pour renchérir le prix des produits importés de pays soupçonnés de pratiquer le *dumping* environnemental ou social (3) ? Si le rattrapage des pays émergents n'a qu'un rapport limité avec les politiques écologiques, si les écarts et les pistes de compétitivité pour l'Europe sont à rechercher ailleurs et si le seul PIB ne peut constituer l'alpha et l'oméga de l'action publique, il reste que ces questions confirment le besoin de mieux apprécier l'impact économique des politiques (4), les risques et les opportunités ne pouvant être considérés séparément.

En attendant, plusieurs pistes sont avancées par les groupes de travail et par les participants pour retrouver des repères qui soient de nature à repositionner la maîtrise des risques dans la vie en société. Certains évoquent d'abord le politique, mais c'est pour en regretter le trop fréquent manque de courage. S'il est en effet courant d'entendre que « le risque zéro n'existe pas », force est de constater que la notion corollaire de « risque acceptable » n'est guère développée, pas plus que celle de « coût de la



© Ian Hanning/REA

« Le cas du Tricastin illustre l'écart entre le risque réel et le risque perçu, d'autant plus important quand il s'agit de sujets aussi sensibles que le nucléaire ». Réunion à Valence (Drôme) de la Commission d'information sur les grands équipements énergétiques du Tricastin, le 18 juillet 2008.

vie humaine », toutes choses qu'il est plus facile d'évoquer entre spécialistes que dans l'espace public, comme les – courageux – praticiens du débat politique peuvent en attester.

D'autres évoquent la piste organisationnelle, dans un contexte marqué par un sentiment de pression budgétaire croissante, voire une reconnaissance de l'urgence budgétaire. Une maîtrise des risques mieux ancrée dans la société pourrait passer, selon les participants, (1) par davantage de normes – supposées incontestables et incontestées, contrôlées éventuellement par des tiers privés (2), par une meilleure articulation entre centralisation et décentralisation, depuis l'Union européenne jusqu'aux collectivités locales – pour la gestion des complexités globales et locales (3), par une fonction publique mieux formée à gérer ces complexités trop souvent perçues comme la simple manifestation d'une irrationalité de l'opinion, ou encore (4) par une administration plus indépendante du pouvoir politique, que ce soit organiquement (les AAI, vues comme un mouvement de destruction créatrice de la puissance publique) ou culturellement : dire « non » fait parfois partie de la fonction, sans préjudice du droit (5).

D'autres, enfin, évoquent le débat public, Grenelle de l'Environnement inclus, vu selon les cas comme une façon de faire émerger l'intérêt général, d'exercer la démocratie participative ou de construire un consensus. Le débat a certes des limites : 1) il n'a ni pour objet ni pour effet de

décider, *a fortiori*, quand des fauteurs de troubles empêchent sa tenue, comme on a pu l'observer lors du débat sur les nanotechnologies ; 2) certaines parties y sont statistiquement surreprésentées, d'autres insuffisamment, soit qu'elles fassent confiance à la démocratie représentative, soit qu'elles n'en aient pas l'opportunité – on pense notamment aux générations futures, pourtant directement concernées par les sujets du temps long et de l'irréversibilité. Il reste à notre sens un lieu utile pour permettre à chacun de se faire une opinion plus éclairée des enjeux et d'adapter ses lignes d'action en conséquence.

En conclusion, le développement de lieux tels que les « réservoirs de pensée » – les *think tanks* – ou, sous une forme plus institutionnelle, comme le conseil d'orientation des retraites – voire, à une échelle plus modeste, l'AAIM – apparaît bienvenu pour construire des visions plus éclairées et mieux partagées de ces sujets complexes qui, comme la maîtrise des risques, mêlent des enjeux également légitimes, mais parfois contradictoires : l'économique et l'écologique, le global et le local, le court terme et le long terme. Ce développement paraît bienvenu pour aider le politique à appréhender des sujets tels que la lutte contre le réchauffement climatique, la gestion des déchets radioactifs, la dette publique ou encore l'équilibre des régimes de retraites, autant de problématiques intergénérationnelles qui illustrent le fait que le politique sait aussi, parfois, se préoccuper et se saisir du long terme.

Compte rendu libre établi par Bruno BENSASSON, en sa qualité d'ingénieur des Mines, et n'engageant aucunement GDF SUEZ.

Notes

* Directeur « Economie, prix, marchés » à la Direction de la stratégie et du développement durable de GDF-SUEZ.

(1) Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage.

(2) Toute personne doit prévenir les atteintes qu'elle est susceptible de porter à l'environnement ou, à défaut, en limiter les conséquences. Les politiques publiques doivent promouvoir un développe-

ment durable. A cet effet, elles concilient la protection et la mise en valeur de l'environnement, le développement économique et le progrès social.

(3) Etant à noter que, si des barrières environnementales pourraient éventuellement inciter des pays tiers à protéger davantage l'environnement, si elles ne déclenchent pas plutôt une réaction protectionniste en retour, il est douteux que des barrières sociales puissent avoir pour objet (ou pour effet) d'améliorer réellement les conditions sociales dans les pays exportateurs.

(4) A ce propos, on notera les récentes positions du Conseil européen refusant de suivre la Commission européenne pour passer d'un objectif de réduction du CO₂ de 20 % à 30 % et celle de la Commission européenne refusant de suivre les Commissaires concernés pour la création d'une taxe carbone ; dans chacun des cas sur fond d'impact économique excessif ou mal évalué.

(5) Le Gouvernement détermine et conduit la politique de la Nation. Il dispose de l'administration et de la force armée. Il est responsable devant le Parlement.

Le devenir des instances décisionnaires et l'indispensable implication de la société civile

par Lydie EVRARD*

Le dérèglement climatique, la crise financière et ses conséquences pour l'économie, des Etats fragilisés par la dégradation de leurs finances publiques : une large partie de l'opinion publique considère que le monde où vivront les générations futures sera nécessairement dégradé en comparaison avec celui dans lequel nous vivons aujourd'hui. Cette vision se fonde indéniablement sur certains faits marquants, mais force est bien de constater que l'avenir n'est que très partiellement prévisible. Qui aurait prédit, il y a trente ans de cela, que le monde changerait aussi profondément qu'il l'a fait, avec l'introduction de l'informatique, puis celle d'Internet ? Si la prédiction de l'avenir était déjà très délicate, même en se restreignant à l'échelle d'un pays, la prise en compte d'un environnement mondialisé la complexifie encore davantage. Dans un passé proche, le contexte était en effet relativement rassurant, l'incertitude n'étant pas aussi totale, mais il en va tout autrement aujourd'hui, les bouleversements des modes d'échanges ne permettant plus de prévoir l'avenir à partir d'extrapolations des tendances relevées par le passé.

L'évolution du rôle des puissances publiques dans un monde en profonde mutation

Ce constat étant fait, on pourrait se poser la question de savoir si le rôle des puissances publiques est de maintenir des instances où l'on réfléchit au futur et, le cas échéant, quelle doit être la configuration leur conférant une pleine légitimité. Il a été ainsi avancé qu'en dépit de son incapacité de prédire l'avenir, le rôle de l'Etat pouvait consister à veiller à réunir des conditions favorables au développement du pays, ou tout du moins, à s'assurer que les décisions qu'il adopte ne pénalisent pas celui-ci. Le développement ne pouvant s'envisager sous un angle unique (comme celui de la création d'emplois, par exemple), l'action de l'Etat doit s'attacher à concilier entre eux les aspects économique, écologique et social des activités humaines.

Pour asseoir sa crédibilité et répondre aux attentes sociétales, le régulateur doit dès lors adopter une position très claire par rapport à son domaine d'intervention, afin d'éviter tout conflit d'intérêt. C'est la raison pour laquelle le contrôle des entreprises et le soutien aux entreprises doivent être clairement distincts. En matière de contrôle, plusieurs niveaux d'intervention peuvent être définis, en

veillant à assurer une action qui soit proportionnée aux enjeux. Ainsi, une simple vérification d'une conformité n'appelle pas le même degré d'implication que le contrôle d'une installation complexe (comme un établissement Seveso ou une installation nucléaire de base).

Ces constats appellent deux remarques :

- ✓ le rôle d'un régulateur chargé d'administrer un secteur doit être clairement distingué de celui d'une autorité chargée de son contrôle, animée par des valeurs qui lui sont propres, telles que la transparence et l'indépendance ; l'un et l'autre relevant ainsi de deux concepts très différents jouent des rôles complémentaires et un équilibre doit être trouvé entre eux, par exemple, au moyen d'actions conjointes visant à assurer la meilleure coordination possible entre entités agissant au nom de l'Etat ;
- ✓ le caractère limité des moyens financiers de l'Etat amène à une évolution du contrôle et à la mise en place de deux systèmes complémentaires entre eux, à savoir, d'une part, un contrôle confié à des organismes privés (sur lesquels l'Etat assure un contrôle dit de « second niveau »), chargés du contrôle des installations présentant de moindres enjeux (ce sont les plus nombreuses), et, d'autre part, le maintien d'un contrôle direct exercé par les agents de l'Etat sur les installations (moins nombreuses) présentant les plus forts enjeux.

Ces observations trouvent leur illustration à travers des exemples récents :

- ✓ la mise en place d'autorités administratives indépendantes chargées du contrôle d'un secteur donné (l'Autorité de sûreté nucléaire, par exemple, pour le contrôle de la sûreté nucléaire), la régulation de ce secteur demeurant sous tutelle ministérielle (celle de la Direction Générale de l'Energie et du Climat du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, en l'occurrence) ;
- ✓ la réalisation du contrôle périodique de certaines installations classées pour la protection de l'environnement par des organismes agréés privés, un contrôle que l'on pourrait élargir à d'autres types d'installations, notamment dans le domaine de la radioprotection.

Alors que certains acteurs considèrent qu'un contrôle par trop strict serait préjudiciable à la compétitivité de l'industrie française, d'autres estiment au contraire qu'il est de nature à favoriser le maintien de l'activité sur le long terme.

Le renforcement du contrôle apparaît ainsi comme une action contribuant à la pérennisation d'une activité. Le cas du nucléaire en Allemagne est, à cet égard, intéressant : la relative faiblesse de la structure de contrôle allemande, qui est répartie entre différents acteurs d'une manière difficilement interprétable, a nui à la crédibilité de l'ensemble de la filière aux yeux des citoyens allemands. La défiance de l'opinion publique allemande l'a ainsi emporté : la décision (politique) de sortir du nucléaire était dès lors inéluctable.

Instaurer une relation de confiance avec la société civile

Cet exemple souligne le caractère déterminant de la confiance de la société civile. Se gagner celle-ci, et l'entretenir, est un défi permanent. En effet, d'une part, cette confiance si longue à conquérir peut être totalement anéantie par un événement isolé, même si celui-ci n'a pas de conséquence réelle. D'autre part, la confiance ne se décrète pas ; elle s'acquiert progressivement et la perception de l'action de la puissance publique par le public joue alors un rôle essentiel.

Cette confiance se construit, en particulier, grâce aux échanges entre puissance publique et société civile, qui nécessitent d'identifier les interlocuteurs pertinents, chose qui soulève la question de la démocratie représentative : doit-on considérer que les élus jouent pleinement ce rôle ; comment prendre en compte la position de certaines minorités agissantes ; peut-on prétendre qu'à elles seules les associations de protection de l'environnement représentent l'ensemble de la société civile ? Autant de questions à traiter afin de s'assurer du fait que toutes les parties prenantes impliquées sont effectivement représentatives, ce qui est une condition indispensable pour véritablement construire la confiance et inscrire celle-ci dans la durée.

Par ailleurs, lequel de ces modes d'implication des différentes parties prenantes privilégier ? On constate, le plus fréquemment, des démarches d'information descendantes, depuis les structures décisionnaires jusque sur le terrain, ce mode de transmission étant préjudiciable à la pleine prise en compte de ces décisions, qui ne peuvent être partagées. Inversement, des démarches « *bottom up* » (du bas en remontant vers le haut) semblent plus efficaces. Le fonctionnement du Grenelle de l'Environnement a apporté à cet égard certaines avancées, en rassemblant autour d'une même table des représentants de cinq collègues (État, collectivités locales, organisations non gouvernementales, employeurs et salariés). Mais l'ampleur des champs investis a considérablement ralenti la mise en œuvre de mesures concrètes.

De nouvelles instances de concertation, pour une meilleure représentation de la société civile

Certains lieux de réflexion existent, qui permettent aux différentes parties prenantes de confronter leurs points de vue, même si certains de ces lieux de réflexion continuent à

se limiter à l'examen de certaines problématiques bien identifiées. Le Comité d'orientation des retraites et (dans une certaine mesure) le Conseil Economique et Social en sont des exemples. D'autres groupes de réflexion (tels que Terra Nova ou l'Institut Montaigne) pourraient jouer, eux aussi, ce rôle d'instances de concertation.

Mais leurs affinités avec certaines obédiences politiques ne peuvent en garantir complètement l'indépendance. Des *think tanks* ayant pour objectif premier d'approfondir certaines questions existent dans plusieurs pays (c'est en particulier le cas des Etats-Unis). N'étant inféodés à aucun parti politique, ces organismes bénéficient d'une plus grande légitimité dans leurs prises de position. Toutefois, en France, il n'existe aucune structure équivalente aux *think tanks*. Par ailleurs, l'Office parlementaire pour l'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), une instance d'évaluation commune à l'Assemblée nationale et au Sénat, établit (essentiellement sur la base d'auditions) des rapports sur des sujets, tels que la gestion des déchets, la sûreté nucléaire ou les OGM. Cet Office ne mène toutefois pas de réflexion transversale entre ces différents sujets. Ainsi, il semble bien qu'il manque en France un niveau de concertation citoyenne, une instance de réflexion qui soit à la fois véritablement indépendante, et donc affranchie de toute influence politique pour être crédible et reconnue, qui puise sa force dans une juste représentativité de la société civile et dispose, en son sein, de solides compétences lui permettant de prendre position sur des sujets complexes.

On le constate : faire participer la société civile à la prise de décision de façon représentative ne va pas sans poser problème. Informer celle-ci au niveau adéquat en pose un autre. A titre d'exemple, dans le domaine de la sûreté nucléaire, différentes enquêtes ont montré qu'à une très large majorité, les citoyens estiment ne pas être suffisamment informés, mais qu'ils n'en sont pas pour autant disposés à s'informer davantage. Ces résultats trouvent une explication dans la complexité des sujets : le sentiment qui prévaut est naturellement de ne pas être suffisamment informé, mais les citoyens n'ont pas nécessairement les moyens, en termes de disponibilité ou de connaissances, de s'investir dans le suivi de tels sujets. Ils reportent alors leurs attentes en matière d'information sur la puissance publique, ce qui, dès lors, suppose une chaîne de confiance, et donc que l'Etat soit en capacité de susciter cette confiance. Plusieurs facteurs clés favorisent l'instauration d'un climat de confiance, au premier rang desquels figurent l'indépendance, et donc l'absence de toute ambiguïté quant à la position occupée, la légitimité et l'impartialité. Il a également été souligné que les aspirations de la société en matière d'information et d'implication dans le processus de concertation ne cessaient de croître, en raison (notamment) du renforcement de la sensibilité environnementale des citoyens.

Par ailleurs, il a été avancé que le niveau local apparaît souvent comme le plus pertinent et le plus efficace pour assurer la concertation entre acteurs. Ce constat amène à s'interroger plus largement sur la répartition des rôles entre niveau national et échelon local. Aux Etats-Unis, par

exemple, des agences fédérales comme l'*Environmental Protection Agency* (EPA) agissent au nom de l'État. Des délégations ont été données aux États pour les sujets présentant un enjeu moindre, l'Etat fédéral assurant un contrôle sur les actions que ceux-ci mènent, mais conservant le contrôle des installations présentant les risques les plus importants.

Bien qu'une telle mutation ne soit pas envisageable aujourd'hui en France, où le contrôle reste très centralisé dans le domaine sensible des installations présentant un

risque technologique ou nucléaire, la réflexion mérite d'être approfondie quant au mode d'organisation des pouvoirs publics qui permettrait de renforcer l'écoute, la concertation et la prise en compte des attentes de la société civile, afin d'y répondre de la façon la plus appropriée possible.

Note

* Ingénieur-élève du corps des Mines.

La France est-elle réellement prête à faire face à une catastrophe majeure ?

par Claire BIOT*

Les discussions de notre panel se sont centrées autour de deux idées fortes :

- ✓ la perte de crédibilité des élites techniques ;
- ✓ la difficulté de se préparer à faire face à un risque extrême (de probabilité très faible, mais aux conséquences considérables).

De là découlent la nécessité et la difficulté du débat public.

En conclusion, on verra que l'Etat, en tant que maître d'ouvrage, se doit d'être exemplaire.

Il existe une espèce de schizophrénie chez l'homme de la rue, en particulier dans les jeunes générations : la généralisation des systèmes d'information donne une fausse impression de perfection ; chacun pense en savoir autant que l'expert, sur n'importe quel sujet. A cela s'ajoutent les désaccords entre experts et la problématique de l'indépendance de l'expertise. Enfin, les ingénieurs ont du mal à comprendre que l'opinion publique priorise non pas nécessairement le raisonnement rationnel, mais la légitimité de celui qui communique.

Ainsi, pour préparer l'opinion face au risque, l'ingénieur devrait recevoir une formation à la pédagogie et à la communication, ce qui est rarement le cas. Tout cela conduit à une défiance de l'opinion publique vis-à-vis des élites techniques.

Or, on constate que, face à une catastrophe majeure, tout le monde – même les Républicains américains ! (1) – se tourne vers l'Etat. Face à une « marée noire » (comme celle qui s'est produite récemment dans le Golfe du Mexique), l'apparente improvisation des mesures visant à la pallier est frappante. Cela dit, une étude de danger aurait-elle dû inclure le scénario actuel, qui semble être le pire imaginable ? D'ailleurs, si elle avait été confrontée aux événements de Floride, la France aurait-elle fait mieux que les Américains ? Force est de constater qu'en France, sous la pression des restrictions budgétaires, l'Etat a du mal à conserver l'expertise nécessaire pour faire face à tous les risques. Car, pour ce faire, il faut être en mesure de réunir une masse critique suffisante de gens qui puissent échanger, et sur un sujet tel que la catastrophe écologique de Floride, cela n'était pas le cas. Faut-il mutualiser les moyens au niveau européen ?

Un intervenant fait remarquer que si, face à une telle catastrophe pétrolière, l'Etat français aurait très certainement été aussi démuni que l'Etat américain, les études de danger en amont et les restrictions de mise en œuvre de la plateforme en cas de faille de sécurité auraient sans doute

été plus strictes en France. Cela, d'autant plus que, selon un autre intervenant, BP est une société de *trading* pétrolier détenant très peu de culture technique, ce qui démontre la nécessité d'une intervention régaliennne dans le contrôle des risques.

Nous connaissons aussi, en France, de telles éventualités de scénarios-catastrophes. Considérons, par exemple, le barrage de Vouglans, dans l'Ain : si celui-ci venait à se rompre, il y aurait six mètres d'eau, place Bellecour (dans le centre de Lyon), huit heures plus tard. Or, ce barrage présente des fissures qui ont amené à imaginer des scénarios alternatifs à sa vidange décennale classique, à des fins d'inspection. A quels risques faut-il se préparer ? Et quels sont les scénarios que l'on considère comme totalement exclus ?

Pour répondre collectivement à ces questions, on peut envisager le débat public, mais il ne faut surtout pas s'imaginer que celui-ci puisse être conclusif : en effet, sur certaines questions, il est déjà impossible d'obtenir l'unanimité entre ingénieurs ! Le débat public a pour finalité non pas de faire accepter le risque, mais bien de le rendre moindre. On entend toujours répéter que « le risque zéro n'existe pas »... Mais quand entendrons-nous un politique parler de « risque acceptable » ?

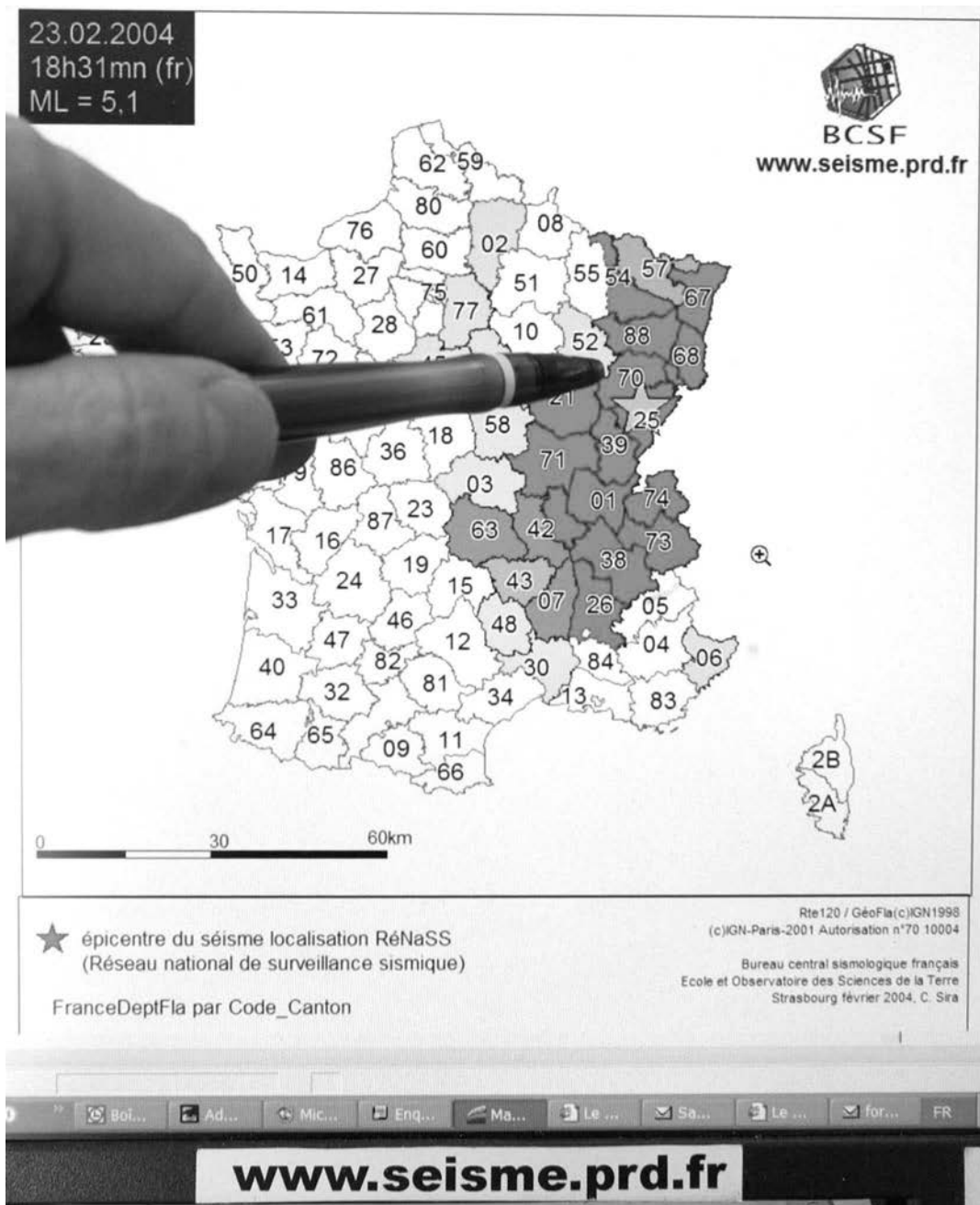
Pour illustrer ce propos, un intervenant rappelle qu'en France, quatre grandes villes sont exposées au risque sismique.

Parmi elles, Nice a fait de gros efforts pour se préparer (en se demandant où faire porter les efforts et comment communiquer) ; mais les trois autres villes menacées ne veulent pas en entendre parler...

Par ailleurs, le débat doit être bien préparé par les ingénieurs, car, autant la communication est importante, autant elle ne fait pas réellement partie de leur culture. Un intervenant demande en quoi les ingénieurs sont spécialement désignés pour communiquer sur le risque. La construction de la confiance passe, certes, par l'acceptation de la communication, mais elle ne s'y réduit pas : encore faut-il que l'intervenant sache de quoi il parle !

En outre, un débat public réussi passe par l'acceptation de l'échange : il faut « échanger, au risque de changer ».

Enfin, dans l'appréhension des risques extrêmes, il est impératif d'opérer un distinguo entre deux catégories : les risques naturels, d'une part, qui peuvent être collectivement assumés (comme le risque sismique au Japon, par exemple) et les risques technologiques et financiers, d'autre part, qui suscitent toujours une certaine méfiance dans l'opinion, car



© Christian Hartmann/SIPA

« Pour illustrer ce propos, un intervenant rappelle qu'en France, quatre grandes villes sont exposées au risque sismique ». Technicien du réseau national de surveillance sismique de Strasbourg indiquant l'épicentre du séisme du 23 février 2004 sur la carte de localisation des secousses ressenties par la population.

les industriels et l'Etat sont soupçonnés de jouer un double jeu. Un intervenant insiste sur le fait que, face à ces risques, l'Etat se doit d'être exemplaire, or, cela n'a pas toujours été le cas.

Nos institutions doivent absolument s'impliquer dans la préparation au risque et créer un climat de confiance, car il ne faut pas oublier que lorsque les choses tournent vraiment mal, tout le monde se tourne immédiatement vers l'Etat.

Notes

* Chercheur à l'institut Pasteur.

(1) Les intervenants faisaient ici allusion à l'accident de la plateforme pétrolière de British Petroleum (BP), dans le golfe du Mexique, au large des côtes de la Louisiane, le 22 avril 2010. A la date du 2 juin 2010, le pétrole continuait à fuir, malgré diverses tentatives de colmatage déployées par BP, de 2 à 3 millions de litres de pétrole se déversant quotidiennement dans l'océan atlantique.

La compétence, fondement de la légitimité de l'expert et de la décision prise

par Sébastien CROMBEZ*

L'implication des parties prenantes complexifie les mécanismes de prise de décision et l'adoption d'un positionnement par l'administration dans tel ou tel réseau d'acteurs. La réponse à apporter à cette complexification semble résider dans le renforcement de la formation des fonctionnaires et/ou une réorganisation de l'administration améliorant la transparence des décisions prises.

Le fonctionnaire et le retraité

Si on veut bien considérer que gouverner, c'est faire croire, force est de constater que dans bien des cas la tâche s'avère de plus en plus ardue. Au fil des évolutions conjointes de la démocratie dite « participative » et des technologies de l'information, les compétences des citoyens se sont accrues. L'expérience des débats publics illustre parfaitement cette montée en compétence et le développement d'une expertise associative parfois étonnamment pointue, qui s'avère capable de jugements critiques sur les positionnements techniques des industriels et de l'administration. Archétypal de cet « associatif éclairé » que chaque fonctionnaire peut côtoyer dans l'accomplissement de ses missions est le « jeune retraité dynamique ».

La question est donc posée de savoir, face à ce « jeune retraité dynamique », quel est le fonctionnaire idéal dont l'administration a besoin pour motiver les décisions qu'elle prend. Puisque l'expertise associative, par exemple, a fortement évolué au cours des dernières années, en est-il allé de même des services de l'administration ?

La question de la légitimité ou « des vertus de la patience »

Comprendre une situation complexe, c'est non seulement pouvoir l'appréhender d'un point de vue technique, mais aussi prendre en considération tous les différents intérêts en jeu. Lorsque le fond technique du problème n'est qu'imparfaitement maîtrisé, il ne reste plus que la question des intérêts en jeu, dont la dérive bien connue est la « théorie du complot ». Si personne n'est capable de convaincre que le nucléaire est sûr (en dépit de l'abondance des discours techniques sur le sujet), il sera d'autant plus facile pour d'autres de répandre l'idée selon laquelle il en irait de l'intérêt de quelques industriels et de l'Etat d'en cacher les dangers.

Dans le jeu d'acteurs qui caractérise les échanges autour de sujets complexes, chaque acteur (administration comprise) doit trouver quelle est sa « parole légitime ». Puisqu'un des aspects de cette « parole légitime » est technique, il est absolument nécessaire que les fonctionnaires disposent de l'aisance technique suffisante pour démontrer leur compétence et gagner leur légitimité. Il a été constaté que cette aisance technique, lorsqu'elle s'accompagne d'une bonne aptitude à communiquer, est très appréciée en réunion publique et qu'elle peut donner lieu à des moments d'écoute authentique dans des salles où avait régné jusqu'alors une ambiance que l'on pourrait qualifier d'« agitée ».

Que ce soit à l'échelle d'un service de l'Etat, ou plus largement, à celle d'une administration, c'est sur le long terme qu'une légitimité se gagne. La situation à laquelle on est confronté est le fruit des erreurs passées, des efforts déjà faits et des actions en cours. Nul ne peut nier l'immensité de la tâche que l'administration allait devoir mener à bien pour regagner sa crédibilité après des années marquées par l'accident nucléaire de Tchernobyl.

Mais ce n'est qu'en temps de crise que ce travail quotidien fait de développement de la compétence technique et de la communication est réellement soumis à l'épreuve de vérité.

Le fonctionnaire idéal est-il plutôt technicien, plutôt juriste et/ou plutôt publicitaire ?

Face à ces problématiques d'un nouveau genre, la solution consistant à troquer des « fonctionnaires ingénieurs » contre des « fonctionnaire communicants » semble répondre aux évolutions récentes des relations politique-administration-parties prenantes. Ce serait néanmoins commettre une erreur que de sous-estimer l'aversion des associatifs pour des discours pédagogiques édifiants, dont ils sentent qu'ils visent à « faire comprendre », plutôt qu'à faciliter un échange.

Il existe donc une tentation de négliger la compétence technique, qui est un écueil dangereux à éviter impérativement. Dans le « magma des prises de parole » qui caractérise les dispositifs de démocratie participative, le fonctionnaire doit pouvoir s'adresser aux « experts » aux origines diverses, qui sont susceptibles de jouer un rôle de filtre incontournable entre l'administration et les associations.



© Stéphane Audras/REA

« Nul ne peut nier l'immensité de la tâche que l'administration allait devoir mener à bien pour regagner sa crédibilité après des années marquées par l'accident nucléaire de Tchernobyl ». Premier débat public sur la construction future d'un réacteur nucléaire de type EPR à Flamanville (Manche), 4 novembre 2005.

Pour trouver tout naturellement sa place, le discours du fonctionnaire ne peut être que régalien ou technique.

On pourrait considérer que l'administration a pour rôle de faire respecter la réglementation, mais elle participe aussi à son élaboration. De plus, les associatifs s'interrogent parfois sur la question de savoir si la réglementation suffit à les protéger contre des risques (liés au nucléaire, par exemple) et la réponse qui leur est apportée ne peut être que technique. Le fonctionnaire n'est donc pas un juriste qui réglerait les problèmes au tribunal, mais bien à la fois l'interlocuteur des entreprises et du public et un outil à la disposition du politique.

Même si la crédibilité technique est en général rarement remise en cause, il serait erroné, au vu des éléments précédents, de considérer ce point comme acquis. Il est néanmoins probable qu'il faille faire porter les efforts plutôt sur la communication, car c'est bien dans les rares moments de communication que l'ensemble des difficultés et des enjeux se cristallisent. Pourtant, expertise et communication sont deux besoins de la société clairement distincts. Il faut donc apprendre aux techniciens à s'exprimer dans ce contexte si particulier. Mais étant donné qu'il serait utopique de se mettre à rêver de fonctionnaires omnipotents pour éviter de choisir entre le technicien et le publicitaire, la solution semble être essentiellement organisationnelle.

Vers une solution organisationnelle ?

Peut-on répondre à un problème dont la complexité est liée à la multiplicité de ses enjeux et de ses acteurs par la seule compétence des fonctionnaires ? Il est très probable que non et que, même si cette solution était envisageable, elle serait peu fiable et vraisemblablement transitoire. Les difficultés qu'une organisation idéale de l'administration a à surmonter ne fait pas l'objet de consensus, notamment sur sa relation avec le politique et sur la question de la transparence.

Pour certains, une des questions fondamentales est celle de la responsabilité. A cet égard, l'opacité susceptible d'affecter un processus de décision et le caractère impersonnel des décisions prises représentent une forme de protection. En cela, l'administration s'opposerait au politique qui dispose, quant à lui, des « fusibles » que sont les personnalités politiques visibles, responsables devant l'opinion publique et susceptibles d'être « remerciées » en cas de difficulté grave. Pour d'autres, ce qui permet de construire la légitimité, c'est la motivation des décisions, cette motivation, qui doit rendre visibles les mécanismes de la prise de décision, ne pouvant s'opérer qu'en toute transparence. Ainsi, dans cette deuxième conception des choses, même si c'est le politique qui, *in fine*, prend la décision, l'administration doit rendre son avis en toute

transparence. Mais celle-ci peut-elle exister indépendamment du politique ?

L'autorité administrative indépendante : le modèle idéal ?

Pouvoir donner un avis au Gouvernement en toute indépendance, disposer d'une existence propre souvent valorisée dans l'opinion publique, prendre des positions qui revêtent un caractère parfois solennel, c'est ce que peuvent faire les autorités administratives indépendantes (AAI). Pour autant, celles-ci sont-elles la panacée ? Dans un contexte où l'on tend de plus en plus facilement à opposer un politique « passionnel » qui réagirait face à l'urgence à une administration dont la vision est nécessairement de long terme, l'existence de cet avis indépendant (rendu par une AAI) permet-il de concilier l'ensemble des enjeux ?

Il est nécessaire de disposer d'un lieu où la compétence technique soit disponible et stable. Mais y a-t-il, de ce point de vue, une réelle différence entre une AAI et une administration centrale ?

Cette organisation semble être, d'une certaine façon, à l'échelle de l'administration, l'équivalent de la séparation entre discussion et décision. Cette séparation s'avère nécessaire à la prise de décision lorsque celle-ci implique les parties prenantes. Néanmoins, la vocation du fonctionnaire n'est pas d'exister en dehors de tout lien avec le politique. L'AAI est donc un moyen d'officialiser une situation qui

pourrait exister avec une administration centrale, mais qui présente aussi certains travers, dont le principal consiste à croire qu'il serait possible de priver le politique de toute compétence technique en réservant celle-ci à des structures dédiées plus éloignées du lieu de la prise de décision.

Conclusion

Le fonctionnaire agit dans des domaines complexes faisant intervenir une multitude d'acteurs, les « parties prenantes ». Sa compétence technique doit donc s'accompagner d'autres talents, notamment en matière de communication. Pourtant, la complexité des situations et des mécanismes de prise de décision ne permet pas d'espérer de solution reposant sur l'augmentation des compétences des agents de l'Etat. Dans ce contexte, l'AAI apparaît comme une solution organisationnelle adaptée. Il semblerait néanmoins que certains avantages de l'AAI puissent être transposés à l'organisation d'une administration centralisée.

Mais en tout état de cause, il faut se garder de reproduire à l'infini un modèle tendant à éloigner la compétence technique des lieux de prise de décision.

Note

* Adjoint au directeur des équipements sous pression nucléaires à la division de Dijon de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

La prévention des risques : un phénomène à rendements décroissants

par Pierre PERDIGUIER*

La prévention des risques évitables est un phénomène à rendements décroissants : la réduction du risque marginal coûte de plus en plus cher, pour un gain de plus en plus faible. Le niveau jugé acceptable de ce coût dépend des capacités financières de la société concernée. « Pour un euro par jour, en France, on achète ; en Chine, peut-être pas... », comme le mentionne un participant à notre panel. Cet aspect économique n'est pas suffisamment pris en compte dans l'élaboration de la doctrine française, contrairement au cas de la doctrine britannique. En effet, on ne fait pas toujours l'effort de calculer combien coûtent les mesures que l'on impose, ni de mettre ce coût en regard du gain en matière de réduction des risques. Les réticences à utiliser les démarches probabilistes en France sont une bonne illustration de ce clivage franco-britannique.

Ces considérations d'acceptabilité économique nous amènent inéluctablement à la question, ô combien épineuse, du coût de la vie humaine. Les Américains sont allés jusqu'à chiffrer la valeur de la biodiversité et ils en ont déduit, à titre d'exemple, le coût de la destruction d'un poisson.

Le corps des Mines : une « magistrature technique » ?

Certains participants ont rappelé leur attachement au rôle de « magistrature technique » propre au corps des ingénieurs des Mines : capacité de synthèse des éléments techniques et exercice d'un jugement sur ces éléments. L'évaluation des risques (études probabilistes, compréhension fine du fonctionnement des installations, etc.) et les décisions qui en découlent sont des métiers, sur lesquels ce corps doit avoir un positionnement fort.

L'extrême prolifération de l'information experte sur Internet renforce le besoin de disposer d'un référent régalién sur ces questions. En effet, Google ne suffit pas et l'internaute n'a pas la capacité de faire la synthèse de tout ce qu'il trouve sur la toile. Les « sachants » de l'État ont, plus que jamais, un rôle à jouer. Malgré la crise de confiance et la défiance à l'égard des classes dirigeantes, les parties prenantes continuent de se tourner vers l'État, dans l'attente que celui-ci joue le rôle d'arbitre. Le corps des Mines est bien placé, en la matière.

Au premier rang de ces parties prenantes, on trouve les collectivités territoriales, auprès desquelles l'État est amené à jouer un rôle de conseil et qui craignent la perte de savoir-faire de l'État dans la résolution des problèmes techniques. Cette crainte, réelle, est fortement relayée. L'État est en effet un modérateur naturel et en externalisant son expertise, on risque de perdre la position médiane qui est la sienne.

Enfin, un participant a fait part de son désaccord quant à l'appellation « magistrature technique », rappelant que notre rôle n'est pas de « dire le droit », mais de « dire l'état de l'art en fonction de ce qui est faisable », ce qui demande un très fort ancrage dans le privé. « On est loin du statut et du rôle des magistrats », a-t-il conclu.

Les limites de l'externalisation de l'expertise de l'État

D'un côté, on comprend bien qu'une indépendance de jugement de l'État sur certains sujets stratégiques est nécessaire, mais la question qui est dès lors posée est celle du coût de cette expertise interne. En effet, la technologie se complexifie et se spécialise ; il n'est donc plus possible, aujourd'hui, de conserver, en interne, toutes les capacités techniques.

Il y a une tendance inéluctable à déléguer certains contrôles. Mais il n'y a pas de vision claire et partagée sur la question « jusqu'où va-t-on » ? Par exemple, dans le domaine du contrôle des ascenseurs, la délégation à outrance a abouti à une situation dans laquelle les organismes agréés (OA) ont pris le pouvoir, une situation face à laquelle l'État n'est plus en mesure d'exercer un contre-pouvoir technique pourtant nécessaire.

En effet, les intérêts particuliers de ces OA, notamment financiers, ont fait que la réglementation, devenue de plus en plus exigeante, demande aujourd'hui beaucoup plus de contrôles que ce qu'il serait raisonnable de pratiquer. L'État ne dispose plus des ressources propres qui lui permettraient de conserver une vision objective de ce domaine. Les participants s'accordent à dire que l'État devrait garder quelques ingénieurs, pas nécessairement nombreux, mais qui auraient le pouvoir de dire « stop » et de fixer des limites.

Enfin, certains participants à notre panel ont souligné la nature schizophrénique des attentes de la société vis-à-vis de l'État. D'un côté, celle-ci veut moins d'État, car l'État coûte cher et les caisses sont vides, ce qui légitime l'externalisation de certaines missions. Mais d'un autre côté, en cas de « pépin », la réaction première de l'opinion publique et des médias sera à coup sûr de demander : « mais, que fait donc l'État ? ». C'est ainsi que l'État reste responsable de choses qu'il ne maîtrise plus ! Les participants estiment que ce paradoxe n'a toujours pas été résolu à ce jour.

L'intérêt de la normalisation vis-à-vis de la réglementation

Certains participants jugent qu'il faut favoriser la normalisation, car les normes sont élaborées par l'industrie. A ce titre, la norme peut être une alternative à la réglementation, mais cela demande une implication des industriels et une attitude proactive de leur part. La normalisation peut être d'une efficacité redoutable sur le long terme et elle peut aider l'État, car, en « uniformisant » les pratiques, les normes facilitent une éventuelle action d'ampleur de sa part. Ainsi, par exemple, on imagine bien des situations dans lesquelles la normalisation constitue la première étape, incitative, et où la réglementation constitue la seconde étape, contraignante.

Les participants conviennent toutefois du fait qu'une élaboration des normes purement industrielle, c'est-à-dire sans intervention de l'État, risque d'avoir des effets pervers. Par exemple, on peut imaginer une instrumentalisation des normes visant à accélérer le renouvellement d'un parc industriel, ce qui va dans l'intérêt des producteurs, mais pas nécessairement dans celui des consommateurs auxquels cela coûte cher. Aussi l'État a-t-il un important rôle protecteur à assurer. Pour ce faire, il doit participer aux comités normatifs, mais il lui faut alors conserver des compétences en interne. Et on retrouve alors la probléma-

tique des limites de l'externalisation de l'expertise de l'État.

Pour un État davantage pédagogue

La gestion des risques est un domaine sur lequel il n'est pas aisé de communiquer, et encore moins de convaincre. C'est d'autant plus vrai qu'il y a une tendance sociétale à rejeter toute forme de risque ou à vivre en se berçant de l'illusion du risque zéro : « pour vivre heureux, vivons cachés ». L'État a du mal à susciter une discussion raisonnable et nuancée sur la gestion des risques.

Ainsi, la communication des « événements de niveau 0 », qui est souvent mal comprise, est une illustration de la difficulté qu'éprouve la société à appréhender le risque. C'est la raison pour laquelle certains participants sont en faveur d'un État meilleur pédagogue.

Le ministère ne peut pas faire de la pédagogie, contrairement aux agences indépendantes ou semi-indépendantes. En effet, un haut fonctionnaire technique affecté au ministère ou dans un service déconcentré n'est pas libre de sa communication ; il doit passer par le ministre compétent ou par le préfet. A ce titre, les agences disposent d'un avantage précieux, car elles ont la possibilité d'avoir leur propre communication. Un participant rappelle que cela justifie la séparation des pouvoirs entre le rôle d'expertise (confié à des agences, telles que l'AFSSAPS (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé)) et le rôle de décision (confié aux ministres).

Certains participants insistent néanmoins sur les difficultés découlant de la démultiplication des agences, avec toutes les questions évidentes que cela soulève en matière de coordination et de partage de l'information.

Note

* Ingénieur élève du corps des Mines.

Ressources humaines et expertise technique

par Fabien SCHILZ*

En passant du faire au faire-faire, l'Etat a perdu (et continue à perdre) une partie de sa compétence technique. De plus, il n'arrive pas à gérer les carrières de spécialistes dont il a (et dont il aura) besoin (sa gestion prévisionnelle des emplois et des compétences est en effet défailante). Il est nécessaire de regrouper les experts dans des organisations spécifiques et de procéder à un recrutement diversifié des *managers*. Ainsi, par exemple, il faudrait ne pas laisser aux spécialistes de l'ordre public et du temps réel que sont les préfets le monopole de l'interface entre le politique et la technique. Or, pour le moment, la haute fonction publique technique est confinée à la seule expertise technique.

Le récent rapport Folz-Canepa sur les ingénieurs dans la fonction publique, a abondé dans ce sens en pointant le besoin, pour l'Etat, d'avoir ses propres ingénieurs spécialisés.

Mais l'Etat a des difficultés à pourvoir des postes de spécialistes, comme ceux (notamment) de l'avion civile (à la sortie de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées) ou des TIC (à la sortie des Ecoles des Mines). Il faut cependant opérer un distinguo entre deux notions : celle de l'ingénieur spécialisé pendant quelque temps (auquel son premier poste donne une compétence propre) et l'ingénieur spécialiste durant toute sa carrière. Pour le second, il faut gérer la progression de sa rémunération et la très forte sélectivité de ce type de parcours professionnel (par exemple, chez Air Liquide, il n'y a pas plus d'une vingtaine de *Fellows*). Mentionnons que, par ailleurs, la seule profession qui reconnaisse véritablement les spécialistes, c'est la finance, comme le montrent les salaires des *traders*, comparés à ceux des cadres exécutifs.

Au Royaume-Uni, le nombre de hauts fonctionnaires est de l'ordre de celui que l'on relève en France (4 200, contre 5 000), mais la haute fonction publique britannique fonctionne selon une logique de marché (avec des recrutements sur annonces publiées dans la presse), l'Etat achetant la compétence ou la technicité (ce qui a posé problème au

moment de la « bulle Internet », les salaires des experts concernés s'étant envolés).

Fondamentalement l'ingénieur de l'Etat reste un technicien dont la carrière n'évolue pas vers le management

Cette question devient cruciale du fait que les associations et les ONG ont fortement monté en compétence ces dernières années (grâce à la vulgarisation permise par un accès à l'information technique qu'Internet a facilité) et aussi du fait que des circuits courts d'information, dans lesquels la réactivité médiatique (qui n'est pas toujours le point fort de l'Etat...) est essentielle, se sont développés. A cela, il faut ajouter un manque de confiance dans la parole des experts de l'Etat (« La parole de l'ingénieur, ça n'est qu'une parole, parmi d'autres », dit le citoyen ; « On n'est plus cru, quand on dit qu'il n'y a aucun risque », disent les experts) : par conséquent, il faut expliquer les choses et bien répéter que l'on ne maîtrisera jamais les risques industriels à 100 %. Mais pour cela, il faut investir dans la recherche de la confiance en amont, une confiance que nous devons reconquérir auprès des citoyens afin d'éviter qu'un public soumis à une avalanche d'informations contradictoires ne finisse par perdre tout repère.

Nous avons besoin d'ingénieurs qui soient capables de comprendre à la fois la spécificité de l'expertise (qui se résume dans le fait que deux experts ne disent pratiquement jamais la même « Vérité » : il faut avoir un niveau scientifique minimum pour éviter de se « faire avoir ») et son versant opérationnel, c'est-à-dire sa dimension décisionnelle, et donc politique.

Note

* Ingénieur-élève du corps des Mines.

Evaluation, pédagogie et gestion du risque

par Christophe MICHEL*

Notre groupe de travail nourrit un certain pessimisme devant la possibilité de gérer certains risques, comme, par exemple, les risques financiers. La crise économique mondiale qui a déjà touché, en Europe, la Grèce, le Portugal et l'Espagne, semble très difficile à dompter. Il faut peut-être savoir rester humble devant certains risques et tâcher de ne maîtriser que ceux dont la maîtrise est à notre portée. Un participant émet, par ailleurs, l'idée qu'une société n'existe qu'à travers les risques qu'elle est capable de prendre.

Il semble aussi que la nature humaine ne permette pas vraiment d'entreprendre une vraie démarche de maîtrise des risques avant qu'un drame n'ait endeuillé ou atteint très durement la société. Le risque des *subprimes* avait été bien identifié, bien avant l'éclatement de la crise économique mondiale de 2008, mais rien n'avait été fait.

Les experts semblent perdre, peu à peu, leur crédit et leur légitimité, en des temps où il est possible d'embrasser toute la connaissance proposée par Internet en un clic de



© Bigot/ANDIA

« Les experts semblent perdre, peu à peu, leur crédit et leur légitimité, en des temps où il est possible d'embrasser toute la connaissance proposée par Internet en un clic de souris et de mettre au défi les bonnes paroles de l'Etat. Certains participants citent les exemples des antennes radio-émettrices ou des lignes électriques à haute tension ». Antenne relais de téléphonie mobile installée sur le gymnase d'un collège en 2002.

souris et de mettre au défi les bonnes paroles de l'Etat.

Certains participants citent les exemples des antennes radio-émettrices ou des lignes électriques à haute tension.

On a l'impression, du coup, d'assister à une démission des Etats, qui semblent se défaire soit sur un niveau décisionnel supérieur (l'Europe, par exemple), soit sur une autorité administrative indépendante.

Ainsi, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques n'est plus écouté. Les décisions prises ne sont plus les bonnes. Il reste cependant hasardeux d'attendre que le niveau international fixe des règles : il n'en existe toujours pas, en ce qui concerne le secteur du nucléaire (par exemple). Sur le terrain de la communication, les experts de l'Etat doivent apprendre à transmettre la logique de la réglementation et des contrôles exercés par l'Etat, et cela,

hors situation de crise.

La question de la nécessaire formation des ingénieurs de l'Etat a également été discutée : le rattrapage à effectuer

semble très important. La barre a été placée haut, les ONG disposant aujourd'hui, elles aussi, de compétences en la matière.

Les écoles d'ingénieurs pourraient inclure à leur cursus des cycles de doctorat traitant des risques associés aux nouvelles technologies.

Enchaînant sur la question des risques qui peuvent être inexistantes, une participante relève l'effet placebo de la croyance en un non-risque susceptible d'induire des effets physiologiques bien réels : ainsi, une femme allaitant son enfant et résidant à proximité d'un incinérateur d'ordures ménagères peut transmettre à son bébé les effets de sa peur, à travers un lait maternel empoisonné, si elle est persuadée de la nocivité de l'installation industrielle voisine.

Les participants tentent de mettre sur pied une méthode générique permettant de gérer les risques affectant la société. Il s'agit, tout d'abord, d'évaluer ces risques, en toute indépendance, transparence et honnêteté intellectuelle. Cette étape du processus rappelle la réflexion qui avait émergé durant notre séance du matin, au cours de laquelle les différents types de risques avaient été comparés.

Ainsi, des risques à fort retentissement médiatique ont appelé une démarche ferme et structurée de l'Etat : c'est le cas des suites de l'explosion de l'usine AZF de Toulouse (en 2001, qui causa 30 morts) ou de la tempête Xynthia (en juin 2010, qui fit 53 morts).

Pourtant (même si la comparaison est quelque peu morbide), ces événements dramatiques ne sont que marginaux si on les compare aux 4 000 victimes des accidents de la circulation enregistrés chaque année et ils semblent relativement moins importants face aux 80 000 décès annuels dus au tabagisme (en France).

Une tentative de priorisation de la maîtrise des risques pesant sur la société avec les moyens financiers et humains dont celle-ci dispose à cette fin pourrait ainsi appeler une analyse coût-bénéfice des actions de prévention des risques possibles, en cherchant à optimiser l'efficacité de la puissance publique.

Dans un second temps, il faut introduire une étape de débat : un débat public, pour un projet local, ou une intervention du Parlement, pour des débats d'envergure nationale. La priorité donnée aux risques est, en effet, toute subjective et relative : un participant évoque, par exemple, l'idée (qui avait effectivement été émise) d'élever la vitesse limite sur les autoroutes afin de favoriser la croissance économique du pays !

Enfin, une fois décidées, les règles doivent être mises en œuvre et leur application doit être contrôlée, ce rôle pouvant être assigné à une administration.

Les normes, les assurances et la réglementation sont des livrables possibles, qui gravitent autour de certains schémas. Mais les participants ne parviennent pas à se mettre d'accord sur la réalité de l'utilité d'une autorité administrative indépendante (AAI), dans ce triptyque.

Les membres du groupe poursuivent le débat en s'intéressant aux parties prenantes de la maîtrise des risques. La décentralisation ne semble pas être allée au bout de sa logique, si bien que les élus restent en charge de la délivrance des permis de construire sur la base d'une prise en compte des risques portés à leur connaissance par l'Etat. Dès lors que l'Etat ne s'oppose pas à un projet de construction lors de l'étape de contrôle de sa légalité, son silence semble valoir accord tacite aux yeux des élus, ce qui leur fait endosser la responsabilité de tout événement tragique susceptible de survenir par la suite.

De l'avis de tous les participants, le partage des responsabilités semble à proscrire. Par contre, il pourrait être envisagé d'attribuer la responsabilité de la maîtrise de certains risques locaux à des groupements de collectivités ayant atteint une masse critique leur permettant de bénéficier d'une expertise suffisante (comme, par exemple, les conseils généraux, de taille départementale).

Enfin, les syndicats ne donnent pas (en général) l'impression qu'ils jouent pleinement leur rôle de parties prenantes dans la maîtrise des risques. Les participants évoquent l'idée d'impulser la création d'organismes (financés par les entreprises, tout en restant autonomes) qui combleraient ce manque et développeraient des compétences pointues en matière de maîtrise des risques.

Ils s'accordent cependant à dire qu'ils viennent, ce faisant, de céder derechef à la tentation bien française de créer une nouvelle entité parapublique, avec un impôt supplémentaire à la clé, qui ne semble pas particulièrement opportun en ces temps de crise.

C'est un peu dans la même veine que l'hypothèse de la création d'une haute autorité des risques a été soulevée...

Note

* Chef du service risques à la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) du Nord-Pas-de-Calais.

Promouvoir les risk managers et une vision globale des risques, plutôt que de se contenter d'en faire l'inventaire

par Thomas PILLOT*

De plus en plus, les risques sont institutionnalisés. Une entreprise peut tenter d'élaborer une liste des risques auxquels elle est exposée. Mais l'élaboration d'une telle liste est en elle-même problématique, car elle omet bien souvent des risques prégnants, mais dont l'entreprise n'a pas, ou insuffisamment, conscience : on ne cherche que dans la zone éclairée par le lampadaire. On peut aussi citer l'exemple de grands groupes industriels qui croyaient s'être préparés à tous les risques, mais qui n'avaient pas imaginé le scénario d'un rachat par un concurrent conduisant à leur propre disparition ! Il n'est pas rare non plus de voir listés les risques techniques et les risques financiers dans une période où, pourtant, les principales menaces sont d'ordre social et sociétal : le risque étant d'ailleurs plus celui d'une désagrégation sociale que d'un embrasement social. Saurait-on résoudre (ou dépasser) des conflits sociaux majeurs, malgré les mutations en cours ?

Aux Etats-Unis, les entreprises se dotent de *risk managers* (ce que ne font quasiment pas les entreprises en France) pour appréhender les risques d'une façon plus globale. Cette pratique mériterait sans doute d'être développée dans notre pays.

Typologies des risques

Plusieurs typologies sont possibles :

✓ *risques locaux et risques globaux* : les risques locaux sont aujourd'hui, en France, relativement bien répertoriés et pris en compte. Des progrès sont toujours possibles et souhaitables, mais, de manière générale, la prise en compte de ces risques peut être considérée comme performante. Les risques globaux et systémiques (par exemple : le risque de faillite d'un Etat, à laquelle peut conduire la dérive de ses finances publiques ; l'anthrax ; la pandémie grippale) ne semblent pas pris en compte avec la même acuité. Dans le domaine de la sécurité, par exemple, l'Etat pourrait être prescripteur du développement d'une filière sécurité. La distinction entre risque local et risque global n'est pas toujours évidente : certains problèmes que l'on pourrait croire locaux ne peuvent se résoudre efficacement, en réalité, qu'à partir de

données globales. C'est une distinction évolutive et de plus en plus floue : le moindre incident local peut se propager au niveau mondial (*via* Twitter, par exemple) et affecter l'image mondiale de l'entreprise. Ces nouveaux outils technologiques font voler en éclats le concept de transparence.

- ✓ *risques impliquant seulement l'entité productrice (l'entreprise) et risques impliquant aussi l'Etat (ou le régulateur) ;*
- ✓ *risques liés à un système productif et risques liés à l'information, de nature plus informelle.* Les premiers, plus classiques, sont traités de façon plus satisfaisante que les seconds. Les ingénieurs ont bâti initialement leur compétence sur les premiers. Mais, depuis longtemps, ils ont investi le volet « systèmes d'informations », le management... La légitimité des ingénieurs des Mines ne se limite pas aux systèmes productifs : nous sommes légitimes également pour apporter de la rationalité.
- ✓ *risques assurables et risques non assurables.* Aux Etats-Unis, le système d'assurances est plus exigeant que le régulateur nucléaire. En France, les compagnies d'assurance ne jouent aucun rôle dans la protection des travailleurs. Les assurances peuvent participer à la maîtrise des risques, mais certains pensent qu'elles ne concourent pas à la réduction du risque et qu'elles se contentent de définir le bon niveau de prime, voire qu'elles ont besoin d'un certain niveau de risque, qui leur permet de maintenir le niveau de chiffre d'affaires et de rentabilité qu'elles ont décidé.
- ✓ *risque individuel et risque diffus* : les risques pour lesquels un lien causal avec l'individu est identifiable semblent plus faciles à appréhender, et donc à maîtriser.

La place (et le rôle) de l'ingénieur

Alors que le primat du politique sur le technique n'est pas contesté dans notre système, la question de savoir jusqu'où l'ingénieur doit s'investir dans le champ politique reste pendante.

Certains pensent qu'il revient aux ingénieurs non pas de choisir, mais seulement d'apporter des éléments de compréhension aux élus, qui, seuls, doivent effectuer les choix.

D'autres imaginent que les ingénieurs peuvent aller plus loin, en exerçant leur influence auprès des décideurs politiques. Il est important de réussir à faire passer des messages entre ces deux mondes. Face aux élus, les ingénieurs se retrouvent dans des logiques très différentes ; ils sont parfois incapables de comprendre les problèmes auxquels sont confrontés les élus, voire de comprendre la réalité de la société. Les élus ont souvent leur propre agenda caché et la relation avec eux peut alors être encore plus complexe qu'avec les riverains. Leur fréquente appartenance à une certaine élite leur donne cependant un certain respect de la compétence des ingénieurs. Alors que le raisonnement technique et scientifique semble perdre de sa crédibilité dans l'opinion, on assiste à la montée en crédibilité d'experts dits indépendants, du seul fait de cette indépendance (autoproclamée, le cas échéant).

L'ingénieur méconnaît souvent toute une partie de la société que sa position sociale ne l'amène pas à rencontrer. Quand il s'intéresse à d'autres questions que celle relevant de sa spécialité, en particulier à des problématiques sociales, il porte un regard objectif, rationnel, lucide qui se révèle souvent « décoiffant » pour la société. Ainsi, en étudiant la question du logement, certains d'entre eux se sont aperçus du fait que les plus démunis sont incapables de remplir les dossiers de demande de logements sociaux auxquels ils auraient pourtant droit !

Les ingénieurs des Mines se retrouvent ainsi confrontés à la question du *hiatus* entre « la France des élites » et une « France d'en bas ». Le message porté par les ingénieurs est souvent mal compris parce qu'il est exprimé dans un langage qui n'est pas adapté pour s'adresser à une grande partie de la population. Dans un contexte français où la communication autour des risques est perçue comme anxiogène, il semble donc politiquement extrêmement difficile de communiquer sur ce thème.

Sur le plan social, les dispositifs mis en place sont souvent incompréhensibles pour leurs bénéficiaires. Ainsi, la prime pour l'emploi, conçue comme une incitation au travail pour des personnes proches des minima sociaux, s'avère trop complexe dans la pratique. En particulier, de jeunes cadres ayant travaillé six mois dans l'année en deviennent bénéficiaires, sans la moindre trace d'incitativité, dans ce cas d'espèce.

Améliorer la régulation

La mise en place d'une régulation, bien souvent perçue comme un frein au développement économique, a pour effet, dans bien des cas, de faire prendre conscience de l'existence d'un risque. Mais la détermination des parts respectives de responsabilité de l'entreprise et de l'Etat régulateur reste difficile.

La régulation peut aussi avoir des effets bénéfiques sur la compétitivité d'une entreprise. Ainsi, un ingénieur témoigne de différences significatives entre la partie de son entreprise soumise à une stricte régulation, dont le fonctionnement est bon, et celle qui ne l'est pas, où le sous-investissement chronique et le manque de vigilance ont

entraîné des incidents importants et coûteux. Dans une telle situation, où l'industriel fait mieux son métier de base dès lors qu'il a un régulateur, on peut craindre que la maîtrise des risques ne devienne un exercice impossible : celle-ci ne saurait, en effet, être du seul fait du système de contrôle.

La mise en œuvre de la régulation est un art subtil. Elle nécessite un certain degré d'indépendance de ceux qui la conduisent, sans pour autant donner lieu à des dérives. Le fonctionnaire « indépendant et rebelle » que certains ingénieurs des Mines revendiquent être, pourrait très vite ressembler aux plus fanatiques des ayatollahs ! Ainsi, certains participants font part de leurs interrogations au sujet de la crédibilité de l'Inspection du travail.

Sur les trente dernières années, le dispositif de régulation a été considérablement amélioré. Cette évolution s'avère contraire à la perception que l'opinion publique a de risques plus grands qu'ils ne l'auraient jamais été. Doit-on en conclure qu'il y a eu un transfert de certaines fonctions de contrôle de l'entreprise vers l'Etat, sans que celui-ci ait nécessairement accru son propre contrôle ?

Hiérarchiser les risques

La répartition des efforts et de l'intelligence à mettre sur les différents risques renvoie implicitement à la question de la hiérarchisation des risques. On peut citer l'exemple des 9 000 personnes âgées qui meurent accidentellement chaque année pour avoir omis d'allumer la lumière chez elles. C'est un risque pour lequel on ne fait rien, alors que l'on déploie des moyens considérables pour les carrières de pierre, bien que celles-ci présentent un risque de mortalité bien inférieur.

La mesure de l'importance des risques évolue avec le temps ; elle ne peut se réduire au nombre de morts potentiels, car cet indicateur constitue une mesure simpliste du risque, qui a beaucoup d'autres dimensions.

Il faut se rappeler que dans le passé, on a su simplifier et se désengager de systèmes de contrôle parvenus à maturité. On peut citer le contrôle technique des poids lourds ou le système d'enregistrement des installations classées (en cours de mise en œuvre).

Si on disposait d'une hiérarchisation des risques, on pourrait focaliser différemment la prévention des risques. L'efficacité énergétique des bâtiments, sujet crucial, fait l'objet de normes qui ne sont pas contrôlées et qui sont probablement peu respectées dans la pratique. Mais comment définir une priorité entre ce risque (le réchauffement climatique), le risque Seveso et le risque financier ? Des expériences étrangères (aux Etats-Unis, en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et actuellement en Allemagne) pourraient ainsi utilement nous inspirer pour élaborer une telle hiérarchisation.

Note

* Chef de la division Développement industriel et technologique de la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation du travail et de l'emploi (DIRECCTE) du Nord-Pas-de-Calais.

Synthèse en assemblée plénière de la seconde demi-journée

par Henri LEGRAND*

La restitution des travaux menés en sous-groupes a été synthétisée en quelques interrogations ou affirmations portant sur le thème général « maîtrise des risques et vie en société ». Complémentaires (ou parfois en partie contradictoires), ces déclarations reflètent la variété et la richesse des débats. Elles sont présentées ci-dessous par thème :

La notion de risques : comment mieux cerner cette notion floue ? Une classification et une hiérarchisation des risques est-elle possible ?

- ✓ Il n'y a pas de vision d'ensemble des risques, ce qui rend difficile leur hiérarchisation ;
- ✓ on peut établir diverses typologies des risques se différenciant par l'angle d'approche : risques locaux/risques globaux, risques n'impliquant que l'interne/risques dont la gestion fait intervenir la puissance publique, risques quantifiables (et assurables)/risques non quantifiables ;
- ✓ à quels risques devons-nous nous intéresser ? Faut-il prendre en compte les risques financiers (crise de 2008), les risques sociaux ? Faut-il privilégier les risques sur lesquels nous disposons de leviers (au détriment, par exemple, des risques à dominante internationale, sur lesquels il est difficile d'agir ?)
- ✓ on ne peut prédire l'avenir ; mais on peut l'inventer ;
- ✓ pour la société, le risque principal n'est-il pas celui de la perte d'emplois ?

Le processus de gestion des risques : quelles sont les parts respectives de l'approche « technique » et de l'approche « sociétale » ? Comment combiner au mieux ces deux approches ?

- ✓ La transparence du processus de décision est un facteur important de crédibilité.
- ✓ Ne faut-il pas accorder davantage d'importance aux échanges et à la concertation, par rapport à l'instruction technique des dossiers, qui reste considérée comme l'élément essentiel de nos procédures ? On peut aller jusqu'à dire que le fait qu'une décision résulte d'une concertation et d'une confrontation des idées est plus important que le caractère intrinsèquement « exact » du résultat obtenu par ce processus.
- ✓ L'art du consensus est une des clés de la maîtrise des risques.

- ✓ La procédure du « débat public » (instaurée par la loi Barnier du 2 février 1995) constitue le premier maillon institutionnel de la chaîne de concertation, mais elle rencontre beaucoup de difficultés.

Il faut « bâtir la confiance », ce qui suppose que le débat ne soit pas conçu uniquement comme une opération de communication, qu'il soit bien dirigé et que les porteurs de projet y viennent en étant ouverts à des possibilités d'évolution (« échanger au risque de changer »), ce dernier principe devant, dans l'idéal, être appliqué aussi par les opposants. Le « bon projet » n'est pas le projet déclaré le meilleur par les techniciens, mais c'est celui qui est accepté par le public. Quand l'État est maître d'ouvrage, il doit être exemplaire vis-à-vis de cette procédure.

- ✓ Avec le développement de la concertation et de la participation du public aux décisions, tout accroissement de la technicité des dossiers nécessite une augmentation parallèle de la compétence technique des parties prenantes.
- ✓ La maîtrise des risques peut relever à la fois d'une approche « du haut vers le bas » et d'une approche « du bas vers le haut ».

L'État face à la maîtrise des risques : quel est le rôle de l'État dans la maîtrise des risques ? Que doit-il faire ? Comment doit-il s'organiser ? Quels types d'outils doit-il mettre en œuvre ?

- ✓ La société de l'information modifie le rôle de l'État en l'orientant davantage vers l'organisation et l'arbitrage.
- ✓ L'évolution actuelle tendant à transférer au secteur privé certaines tâches de l'État est-elle possible dans le domaine de la gestion des risques ? On pourrait externaliser certaines décisions consistant à appliquer des formules automatiques, sans avoir à formuler d'appréciation.
- ✓ L'État reste toutefois, dans tous les cas, le recours vers qui l'on se tourne en cas de difficultés ou en situation de crise.
- ✓ Un dispositif de régulation doit prioritairement inspirer la confiance, ce qui pose la question de son indépendance, de la séparation entre contrôle et promotion ou conseil, et de la proximité du régulateur par rapport aux populations concernées.
- ✓ Les représentants de l'État doivent donc disposer d'un niveau suffisant de crédibilité ; or, si leur compétence



© Ian Hanning/REA

« La procédure du « débat public » (instaurée par la loi Barnier du 2 février 1995) constitue le premier maillon institutionnel de la chaîne de concertation, mais elle rencontre beaucoup de difficultés ». Débat public sur la gestion des déchets radioactifs organisé par la CNDP (Commission nationale du débat public), Marseille, 24 novembre 2005.

technique y contribue, la position au sein de la structure de l'État est un facteur plus important. C'est une des justifications de la création d'autorités administratives indépendantes (AAI).

- ✓ Les AAI ne sont pas toutes spécialisées dans le domaine « technique » (comme le montre le CSA, qui, sous ses divers avatars, est l'une des plus anciennes). L'AAI offre un compromis (qui, globalement, fonctionne assez bien jusqu'à présent) entre compétence, solennité de la structure et de ses processus de décision et éloignement du politique.
- ✓ En complément (ou en alternative) à la réglementation, les divers outils de type incitatif dont l'État peut disposer (bonus/malus, quotas, taxes, aides...) sont d'une efficacité très variable et insuffisamment maîtrisée. La normalisation est un système hybride entre l'incitation et la réglementation.
- ✓ Dans la gestion des risques, il y a plusieurs niveaux d'action, qui peuvent justifier des structurations différentes : en amont, il y a l'appréciation des risques (évaluation, cartographie), qui peut être faite par un organisme spécialisé (avec cependant une difficulté pour les risques non avérés) ; ensuite, il y a le processus de prise de décision comprenant le débat et la concertation, dans lequel les « parties prenantes » peuvent jouer un rôle important ; enfin, il y a la mise en œuvre.

Les ingénieurs au sein de l'État : quelle est leur légitimité dans la gestion des risques ? Dans quelles directions doivent-ils (ou peuvent-ils) étendre leurs interventions ? Comment doivent-ils articuler leur action avec celle des élus ?

- ✓ Il ne faut pas se faire trop d'illusions sur la confiance *a priori* que nous pouvons inspirer : il y a, en effet, une perte de crédibilité des élites, due en partie à leurs difficultés à apporter des réponses à certains risques « modernes ». Quand on s'intéresse à des phénomènes d'une probabilité proche de zéro mais aux effets proches de l'infini, il n'y a pas de réponse « scientifique » évidente.
- ✓ Cependant, l'existence de membres du public ayant une réelle compétence technique impose que l'État dispose, en son sein, d'agents ayant un niveau au moins équivalent.
- ✓ De manière générale, il y a un consensus assez large sur la nécessité de maintenir (voire développer) la compétence technique au sein de l'État. Mais pourvoir les postes d'expert n'est pas toujours facile (il faudrait promouvoir des filières spécialisées).
- ✓ La notion « d'expert » recouvre une grande diversité. Il y a un besoin de médiateurs ayant un niveau d'expertise moyen sur un spectre assez large pour servir de médiateurs entre le public et des experts « pointus » (peut-être un nouveau rôle pour les ingénieurs de l'administration ?).

- ✓ Les ingénieurs de l'État, fonctionnaires ayant un savoir technique, ont un rôle important à jouer dans la recréation de la confiance : ils peuvent faire de la communication avec du fond ! Mais c'est un exercice très astreignant, qui impose une forme d'humilité : il faut accepter de changer, après avoir écouté.
- ✓ Dans quel domaine l'ingénieur peut-il légitimement intervenir ? Sa compétence en matière de méthode et son caractère rationnel, notamment, justifient son intervention dans la gestion des risques, y compris s'il s'agit de risques « non techniques ».
- ✓ Grâce à ses ingénieurs, l'État pourrait diversifier ses actions de gestion des risques en jouant un rôle permettant aux parties prenantes d'accroître leur compétence technique.
- ✓ Dans l'application de la « théorie du bilan », les services de l'État sont plutôt tournés vers l'évaluation des incon-

véniants d'un projet (risques d'accident, impact chronique...). L'évaluation des avantages est pourtant un élément important et elle peut être elle aussi difficile : les ingénieurs de l'État devraient s'emparer davantage de cette question.

- ✓ Dans le cadre de l'interface politique/expertise, il faut préserver un lien direct entre les élus et les experts.
- ✓ La relation entre les ingénieurs et les élus se heurte aux différences dans leurs motivations, leurs objectifs et leurs façons de travailler ; il faudrait mener des actions de formation des politiques afin de faciliter leur dialogue avec les techniciens (et réciproquement ?).

Note

* Ingénieur général des Mines, membre permanent du Conseil général de l'environnement et du développement durable.

Conclusions en assemblée plénière du séminaire du 2 juin 2010

par André-Claude LACOSTE*

Il me revient de tirer, à chaud, les premières conclusions de ce séminaire. Je noterai les points suivants :

Sur la participation

La participation à ce séminaire a été importante : plus de 150 personnes. Cette participation est très diversifiée sur le plan qualitatif : nous avons bénéficié d'un large éventail d'origines, d'âges, d'expériences, de convictions, etc.

Le résultat est clair à mes yeux : cette participation nombreuse et diversifiée a permis de riches débats et la confrontation de multiples approches sur le sujet complexe que nous avons choisi.

Sur le thème général du séminaire « Maîtrise des risques et vie en société »

- ✓ La complexité du sujet fait qu'individuellement, chacun de nous peut se sentir « nu ». Pour progresser dans la compréhension des difficultés et des enjeux et pour trouver d'éventuelles solutions, la réflexion collective est sans nul doute une voie fructueuse.
- ✓ Les débats ont largement porté sur la finalité qui est réellement poursuivie quand on veut traiter un tel sujet. Le but ultime est-il d'améliorer l'emploi, de favoriser la paix sociale, d'accroître la sécurité industrielle ou collective, de faire avancer la construction européenne, de faire prospérer la gloire de telle ou telle institution... ?
- ✓ Une question est revenue régulièrement, de manière transverse, dans les débats de la journée : qui est le porteur de la continuité dans la durée ? Est-ce l'Etat national ? La classe politique ? Les collectivités locales ? Des

institutions comme les Autorités administratives indépendantes (AAI) ? ...?

- ✓ En ce qui concerne les mécanismes en œuvre pour exercer le pouvoir ou une réflexion, les débats ont bien fait ressortir la tension, d'une part, entre les procédures « *bottom up* » et les procédures « *top down* », d'autre part, entre deux visions différentes de la démocratie : la démocratie représentative et la démocratie directe.
- ✓ Enfin, nombre de débats ont porté sur la confiance, la crédibilité, la légitimité : comment ces qualités se créent-elles ? Comment se maintiennent-elles ou s'entretiennent-elles ? Comment se renouvellent-elles ? Comment se perdent-elles ?

En conclusion

- ✓ Je retiendrai volontiers comme première conclusion la nécessité, pour des sujets difficiles comme le thème de notre séminaire, d'organiser des systèmes de réflexion : réflexion individuelle à l'évidence, mais aussi réflexion collective, comme celle d'aujourd'hui, réflexions dans le cadre de clubs, de *think tanks*, etc.
- ✓ Quant à nous, les organisateurs de ce séminaire, nous allons publier les actes de nos travaux de ce jour, en gardant en tête la possibilité d'organiser un séminaire du même type d'ici 2 à 3 ans. Dès aujourd'hui, nous vous convions à participer aux réunions mensuelles que nous organisons tout au long de l'année.

Note

* Ingénieur général des Mines, président de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Publié par
**ANNALES
 DES
 MINES**
 Fondées en 1794

Fondées en 1794, les Annales des Mines comptent parmi les plus anciennes publications économiques. Consacrées hier à l'industrie lourde, elles s'intéressent aujourd'hui à l'ensemble de l'activité industrielle en France et dans le monde, sous ses aspects économiques, scientifiques, techniques et socio-culturels.

Des articles rédigés par les meilleurs spécialistes français et étrangers, d'une lecture aisée, nourris d'expériences concrètes : les numéros des Annales des Mines sont des documents qui font référence en matière d'industrie.

Les *Annales des Mines* éditent trois séries complémentaires :

**Responsabilité & Environnement,
 Réalités Industrielles,
 Gérer & Comprendre.**

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* propose de contribuer aux débats sur les choix techniques qui engagent nos sociétés en matière d'environnement et de risques industriels. Son ambition : ouvrir ses colonnes à toutes les opinions qui s'inscrivent dans une démarche de confrontation rigoureuse des idées. Son public : industries, associations, universitaires ou élus, et tous ceux qui s'intéressent aux grands enjeux de notre société.

RÉALITÉS INDUSTRIELLES

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* fait le point sur un sujet technique, un secteur économique ou un problème d'actualité. Chaque numéro, en une vingtaine d'articles, propose une sélection d'informations concrètes, des analyses approfondies, des connaissances à jour pour mieux apprécier les réalités du monde industriel.

GÉRER & COMPRENDRE

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* pose un regard lucide, parfois critique, sur la gestion « au concret » des entreprises et des affaires publiques. *Gérer & Comprendre* va au-delà des idées reçues et présente au lecteur, non pas des recettes, mais des faits, des expériences et des idées pour comprendre et mieux gérer.

L'INDUSTRIE
 AU
 CONCRET

**ABONNEZ-VOUS
 AUX
 ANNALES DES MINES**

RESPONSABILITÉ

& ENVIRONNEMENT

et

RÉALITÉS INDUSTRIELLES

et

GÉRER & COMPRENDRE

**DEMANDE DE
 SPÉCIMEN**

BULLETIN D'ABONNEMENT

A retourner accompagné de votre règlement
aux Editions ESKA <http://www.eska.fr>
12, rue du Quatre-Septembre - 75002 Paris
Tél. : 01 42 86 55 73 - Fax : 01 42 60 45 35

Je m'abonne pour 2011, aux Annales des Mines

Responsabilité & Environnement

4 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 85 €	<input type="checkbox"/> 104 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 111 €	<input type="checkbox"/> 134 €

Responsabilité & Environnement + Réalités industrielles

8 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 163 €	<input type="checkbox"/> 205 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 196 €	<input type="checkbox"/> 265 €

Responsabilité & Environnement + Réalités industrielles + Gérer & Comprendre

12 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 208 €	<input type="checkbox"/> 263 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 308 €	<input type="checkbox"/> 368 €

Nom

Fonction

Organisme

Adresse

.....

Je joins : un chèque bancaire
à l'ordre des Editions ESKA
 un virement postal aux Editions ESKA,
CCP PARIS 1667-494-Z
 je souhaite recevoir une facture

DEMANDE DE SPÉCIMEN

A retourner à la rédaction des Annales des Mines
120, rue de Bercy - Télédock 797 - 75572 Paris Cedex 12
Tél. : 01 53 18 52 68 - Fax : 01 53 18 52 72

Je désire recevoir, dans la limite des stocks
disponibles, un numéro spécimen :

de la série **Responsabilité & Environnement**
 de la série **Réalités industrielles**
 de la série **Gérer & Comprendre**

Nom

Fonction

Organisme

Adresse

.....

Publié par
**ANNALES
DES
MINES**
Fondées en 1794

Fondées en 1794, les Annales des Mines comptent parmi les plus anciennes publications économiques. Consacrées hier à l'industrie lourde, elles s'intéressent aujourd'hui à l'ensemble de l'activité industrielle en France et dans le monde, sous ses aspects économiques, scientifiques, techniques et socio-culturels.

Des articles rédigés par les meilleurs spécialistes français et étrangers, d'une lecture aisée, nourris d'expériences concrètes : les numéros des Annales des Mines sont des documents qui font référence en matière d'industrie.

Les Annales des Mines éditent trois séries complémentaires :

**Responsabilité & Environnement,
Réalités Industrielles,
Gérer & Comprendre.**

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* propose de contribuer aux débats sur les choix techniques qui engagent nos sociétés en matière d'environnement et de risques industriels. Son ambition : ouvrir ses colonnes à toutes les opinions qui s'inscrivent dans une démarche de confrontation rigoureuse des idées. Son public : industries, associations, universitaires ou élus, et tous ceux qui s'intéressent aux grands enjeux de notre société.

RÉALITÉS INDUSTRIELLES

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* fait le point sur un sujet technique, un secteur économique ou un problème d'actualité. Chaque numéro, en une vingtaine d'articles, propose une sélection d'informations concrètes, des analyses approfondies, des connaissances à jour pour mieux apprécier les réalités du monde industriel.

GÉRER & COMPRENDRE

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* pose un regard lucide, parfois critique, sur la gestion « au concret » des entreprises et des affaires publiques. *Gérer & Comprendre* va au-delà des idées reçues et présente au lecteur, non pas des recettes, mais des faits, des expériences et des idées pour comprendre et mieux gérer.

L'INDUSTRIE
AU
CONCRET

La notoriété des ingénieurs des Mines mesurée par le Web

La célébrité des ingénieurs du corps des Mines disparus peut être mesurée par différents indicateurs. Parmi ceux-ci, nous privilégions l'indice de fréquentation des biographies d'ingénieurs, que l'on peut trouver sur Wikipédia. Par ailleurs, différentes archives sur les ingénieurs des Mines ont été mises sur le Web en texte intégral : plus de 400 biographies, des images, des documents sur les écoles et le corps des Mines. Ce travail a permis de créer un site Web de référence, dont nous examinons dans quelle mesure il peut augmenter la notoriété des anciens « corpsards ».

par Robert MAHL*

Les biographies des ingénieurs sur annaes.org

En l'an III de la République (1794-1795) était créé le *Journal des mines*, remplacé en 1816 par les *Annales des mines*. Les 18 000 pages du *Journal* sont maintenant visibles sur le Web grâce à un découpage fin des documents en format PDF (1) et grâce à des tables analytiques consultables aisément (2). Ce travail est en cours d'achèvement sur les anciens numéros des *Annales des Mines*.

A partir de l'été 2000, les biographies d'ingénieurs contenues dans le *Journal* et dans les *Annales* ont été traitées par lecture optique (OCR), puis enrichies d'hyperliens, de photos et de tables (comme les listes des parlementaires, des directeurs et professeurs des écoles des Mines, des vice-présidents du Conseil général des Mines, des directeurs d'administration centrale, des membres de l'Institut, etc.). Par la suite, d'autres biographies ont été saisies à partir d'autres revues (*Revue des Ingénieurs*, *La Jaune et la Rouge*, etc.), d'autres ouvrages ou d'autres documents d'archives. Après dix ans de travail, on dispose ainsi sur le site annaes.org de biographies relatives à :

- ✓ environ 400 ingénieurs du corps des mines ou professeurs des écoles des Mines (3),
- ✓ environ 500 anciens élèves externes ou étrangers, ou ingénieurs civils des mines,
- ✓ plus de 200 autres ingénieurs ou administrateurs ayant rempli des tâches comparables.

Pour les personnes les plus connues, plusieurs biographies sont disponibles. Par exemple, pour Henry Le Chatelier, Henri Poincaré ou Henri Fayol (4), il a ainsi été mis en ligne, à chaque fois, sept documents d'auteurs différents. La taille des biographies est très variable, allant d'environ une demi-page dactylographiée à la taille d'un ouvrage (pour Alexandre Brongniart ou bien pour l'autobiographie de Paul Gardent).

Pour lier les biographies entre elles, les hyperliens ne suffisent évidemment pas. Il fallait disposer de synthèses his-

toriques. De tels ouvrages existent, portant à la fois sur le corps des mines (5) et sur les écoles des Mines de Paris (6) et de Saint-Etienne (7). Toutefois, ils sont souvent protégés par un droit d'auteur et ne peuvent donc pas être reproduits sur le Web. Nous avons donc opté pour des documents plus anciens, comme la *Notice historique sur l'école des Mines de Paris*, de Louis Aguillon (1889), le *Livre du Centenaire de l'Ecole polytechnique* (1896), l'*Histoire de l'Ecole des Mines de Paris*, par Gabriel Chesneau (1931), ou bien pour des documents récents, plus courts et non couverts par le droit d'auteur.

Pour obtenir les portraits des grands anciens, les meilleures sources sont les albums de promotion de l'Ecole Polytechnique (l'X) et de l'Ecole nationale des Mines de Paris (aujourd'hui Mines ParisTech). A l'X, 57 albums photos sont conservés et ont pu être numérisés (8) entre la promotion 1861 et la promotion 1968, soit environ la moitié des promotions, soit 13 030 photos. L'approche « ascendante » consistant à numériser tout le stock disponible a été choisie, afin de profiter aussi au site Web de la famille polytechnicienne (9). A la bibliothèque de Mines ParisTech, une cinquantaine de photos de promos ont été numérisées et découpées, ainsi que près de 600 photos individuelles d'élèves ou de professeurs, ce qui représente au total plus de 2 000 photos. Par ailleurs, on dispose de caricatures de professeurs à l'école des Mines, parues souvent à l'occasion de la *Petite revue des élèves*, dont les albums ont été conservés depuis 1908. Ainsi, la caricature de Maurice Allais, publiée à l'occasion de la *Petite Revue* de 1947, illustre le principe de la satisfaction marginale cher à ce grand économiste (10) (voir la photo 1).

Mines ParisTech dispose également de 3 500 bulletins de notes des élèves de la période 1858-1960, que nous avons photographiés : chaque bulletin est un tableau des notes reçues par l'élève au cours de sa scolarité, accompagné de quelques lignes de commentaires du comité des études. Leur format est variable, compris entre A3 et A2. Les plus anciens bulletins, d'un papier fort épais, sont les mieux

conservés mais les bulletins de la période 1944-1948 ont beaucoup souffert. L'examen des bulletins des ingénieurs du corps des Mines (environ 600 « corpsards ») montre à l'évidence une dé-corrélation totale entre le niveau de classement à la sortie de l'X et le travail effectivement accompli à l'Ecole d'application (les Mines). Par exemple, Henri Poincaré sort classé 2^e de Polytechnique parmi 3 mineurs, mais à sa sortie des Mines il a un niveau de moyenne générale très inférieur à ses deux camarades. Son bulletin nous apprend notamment qu'il n'appréciait pas les enseignements de dessin, de lever des plans, de fortifications militaires, d'exploitation : un comble, pour un grand géomètre, qui serait sorti major de l'X s'il avait mieux dessiné un cercle au tableau pendant les examens oraux !

Référencement et trafic du site Web

Le site Web des Annales des Mines (annales.org) a été mis en place en 1998, avec des résumés des publications récentes et le texte intégral de certains articles récents. Nous avons indiqué plus haut qu'à partir de 2000, les fonds



Photo 1 : Caricature de Maurice Allais en 1947, alors qu'il était professeur à l'école des Mines.

numérisés historiques ont commencé à être mis en ligne à leur tour.

Pour faire connaître le site, on a mené une politique active d'échanges de liens avec (notamment) le site Web de la SABHIX (11) et celui d'ADMINET.

Les biographies de corpsards sur Wikipedia

Tandis que le site annales.org s'enrichissait de biographies à un rythme soutenu, son taux de fréquentation augmentait jusqu'à atteindre environ 1 600 visiteurs par jour en 2007. C'est le moment où Wikipedia a commencé à susciter un vif engouement. De nombreux contributeurs bénévoles ont rédigé des articles. C'est ainsi que 145 biographies de corpsards des Mines ont été rédigées en 3 ans, dont 77 concernent des personnes décédées, auxquelles nous avons ajouté Maurice Allais en raison de son âge. Bien souvent, la matière première de ces biographies a été trouvée sur le site annales.org, les contributeurs n'hésitant pas à copier les photos ou portraits un peu anciens. La fréquentation du site annales.org a alors diminué, atteignant un niveau de l'ordre de 800 à 900 visiteurs par jour fin 2008, auquel elle s'est stabilisée.

En effet, la plupart du temps, lorsque l'on recherche un corpsard sur Google, ce moteur de recherche classe la page de Wikipédia devant la page du site annales.org.

Prenons le cas d'André Giraud (1925-1997, ancien ministre). Le site annales.org a été le tout premier à mettre sa biographie en ligne, en 2005 (12). A présent, plusieurs sites Web traitent sérieusement la mémoire d'André Giraud (13). Devant cette foison de réponses, l'internaute consulte en général la biographie classée par Google en première position (le plus souvent celle de Wikipédia).

La mesure de la notoriété des corpsards

Parmi les moteurs de recherche, Google est devenu de plus en plus hégémonique après la chute d'Altavista. Les internautes ont pris l'habitude de se référer totalement à Google, plutôt que de naviguer grâce aux hyperliens, comme dans le passé. Ainsi, Yahoo, Voila et MSN, qui représentaient en 2006 respectivement 3,19 %, 3,10 % et 2,66 % des accès à notre site, n'en représentent plus, au début de 2009, que 2,37 %, 0,82 % et 1,30 % respectivement. Le nouveau moteur Bing de Microsoft ne fournit que 4,05 % de nos accès. Si l'on excepte les visiteurs qui accèdent au site annales.org après avoir suivi un hyperlien depuis Wikipédia (environ 4,5 % en 2010 contre 2,15 % en 2009, et rien en 2006), la quasi-totalité des visiteurs trouvent désormais nos informations grâce à Google !

Le graphique 1 montre la variation des visites mensuelles des dix biographies de corpsards les plus consultées sur Wikipedia. Seul Maurice Allais connaît une forte croissance de fréquentation entre 2008 et 2010. D'une manière générale, le nombre de visites n'évolue pas de manière substantielle sur les trois années pour lesquelles des statistiques sont disponibles, alors même que le

Ingenieur concerné par la biographie	Nombre de consultations sur Wikipédia (5 premiers mois de 2010)	Indice de notoriété selon annales.org	Rang Google de la page concernée d'annales.org
Henri Poincaré	28 818	55	9
Maurice Allais	13 864	20	13
Albert Lebrun	13 146	53	2
Georges Besse	7 015	20	5
Frédéric Le Play	3 514	44	2
Charles de Freycinet	3 210	20	2
Henry Le Chatelier	2 642	67	1
Louis Armand	2 335	20	18
Schlumberger	2 118	47	1
Georges Painvin	1 995	49	2

Tableau 1.

volume des informations disponibles sur Wikipedia était en constante croissance grâce à ses nombreux contributeurs.

Le tableau 1 donne, pour ces 10 biographies sur Wikipedia, la notoriété mesurée par Wikipedia et par annales.org et il montre le rang de la page du site des Annales des Mines vu par Google : lorsqu'une requête à Google fait apparaître une biographie de annales.org en première position, sa mesure de notoriété est sans appel, mais lorsqu'elle est 2^e position ou plus loin sur la liste, c'est la biographie sur Wikipedia qui est la plus consultée et la mesure de notoriété de Wikipedia peut être considérée comme la plus fiable.

Nous admettons dans ce qui suit que les biographies de Wikipedia sont (en général) les plus consultées sur le Web, et que le nombre de leurs visiteurs mesure donc correctement la notoriété de la personne concernée.

Notons tout de même au passage que l'algorithme de *ranking* de Google est particulièrement obscur : par exemple, la recherche sur « Maurice Allais » fournit, selon les époques, la page correspondante du site des Annales avec un rang qui peut varier du 2^e au 24^e, voire au-delà. Google reconnaît qu'il est obligé de modifier fréquemment son algorithme de classement. Une des hypothèses que l'on peut formuler serait que certains sites copient des photos d'autres sites et que Google décide de « dégrader » les pages responsables de ce plagiat, détectées non pas sur la base d'une antériorité de présence sur le Web, mais en vertu de considérations non divulguées.

Le graphique 2 compare les notoriétés de ces 10 personnes sur Wikipedia et sur le site des Annales. On explique bien la faible consultation des pages consacrées à Allais, Besse et Armand sur annales.org par le mauvais classement de la page de annales.org dans la liste fournie par Google et, réciproquement, l'excellent classement d'Henry Le Chatelier puisque Google classe annales.org en 1^{re} position pour cette requête. De ce point de vue, le cas de Freycinet est singulier.

De l'utilité du Web pour comparer la notoriété des ingénieurs des Mines décédés

La question se pose parfois de trouver un personnage historique pour donner le nom à un prix, à un trophée, à une manifestation... Quel membre de la corporation choisir ?

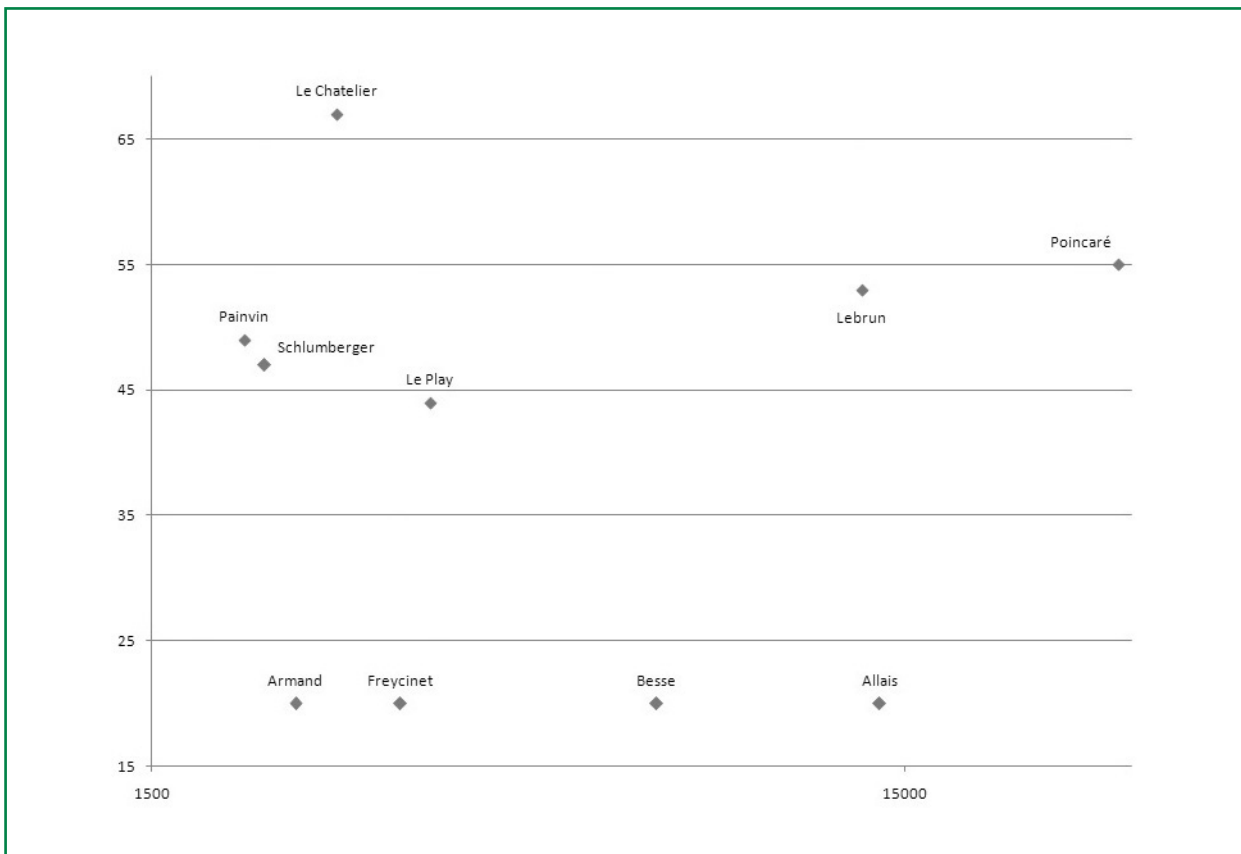
La réponse est d'abord liée à la langue choisie : la notoriété n'est pas la même sur des sites Web en français ou dans d'autres langues. Dans le graphique 3, nous comparons la notoriété mesurée sur Wikipedia francophone (abscisse) et sur Wikipedia international (ordonnée) pour 30 personnes. Pour la plupart des biographies, la mesure est assez voisine, avec des exceptions notables :

- ✓ d'une part, les trois premiers du classement francophone : Poincaré, Allais et Lebrun ont une notoriété internationale nettement supérieure à leur notoriété « française » ;
- ✓ d'autre part, plus bas dans le classement, il y a quelques personnes qui tendent à être oubliées en France, mais dont la mémoire survit à l'étranger : c'est particulièrement le cas de Schlumberger, des mathématiciens Lamé et Jordan, du chimiste Regnault et de Chancourtois, ce dernier étant connu principalement à l'étranger grâce à sa « vis tellurique », précurseur du tableau de classification périodique des éléments de Mendeleiev (voir le graphique 3).

Le caractère dominant sur le plan international de la notoriété de Poincaré est illustré par le graphique 4. Les 3 principales biographies (Poincaré, Allais et Lebrun) représentent près de 60 % des consultations dans les 3 langues. Même la 4^e, celle de Georges Besse, arrive loin derrière la 3^e.

On peut d'ailleurs se demander si ces personnes étaient de vrais ingénieurs des Mines, et non pas des majors de l'Ecole Polytechnique qui se sont trouvés par hasard dans le corps des Mines... Que répondre, à cette question ?

- ✓ Henri Poincaré est entré major à l'X, grâce à un jury compréhensif qui dérogea au principe selon lequel un zéro en dessin était éliminatoire ; il serait sorti major de l'X si un examinateur de mathématiques ne l'avait gravement pénalisé pour cause de dessin tordu.



Graphique 2 : Comparaison de la mesure de la notoriété par le site annales.org et de celle par Wikipedia.

Ce graphique présente, en abscisse, la notoriété de 10 ingénieurs mesurée par la fréquentation du site annales.org, et en ordonnée celle de Wikipedia en français. La différence s'explique essentiellement par la hiérarchie entre les sites créée par le moteur de recherche Google.

Néanmoins, si l'on examine les dessins qu'il a réalisés à l'occasion de ses voyages scolaires consacrés aux mines de houille de la Staatsbahn de Hongrie et à la métallurgie de l'étain dans le Banat, on est frappé par leur expressivité dénuée de fioritures. Il exerça le métier d'ingénieur des Mines à Vesoul et espéra même (en vain) pouvoir l'exercer à Caen. Détaché du corps des Mines à la Sorbonne ou à Polytechnique, il continua d'avancer dans le corps, jusqu'au grade d'inspecteur général (en 1910).

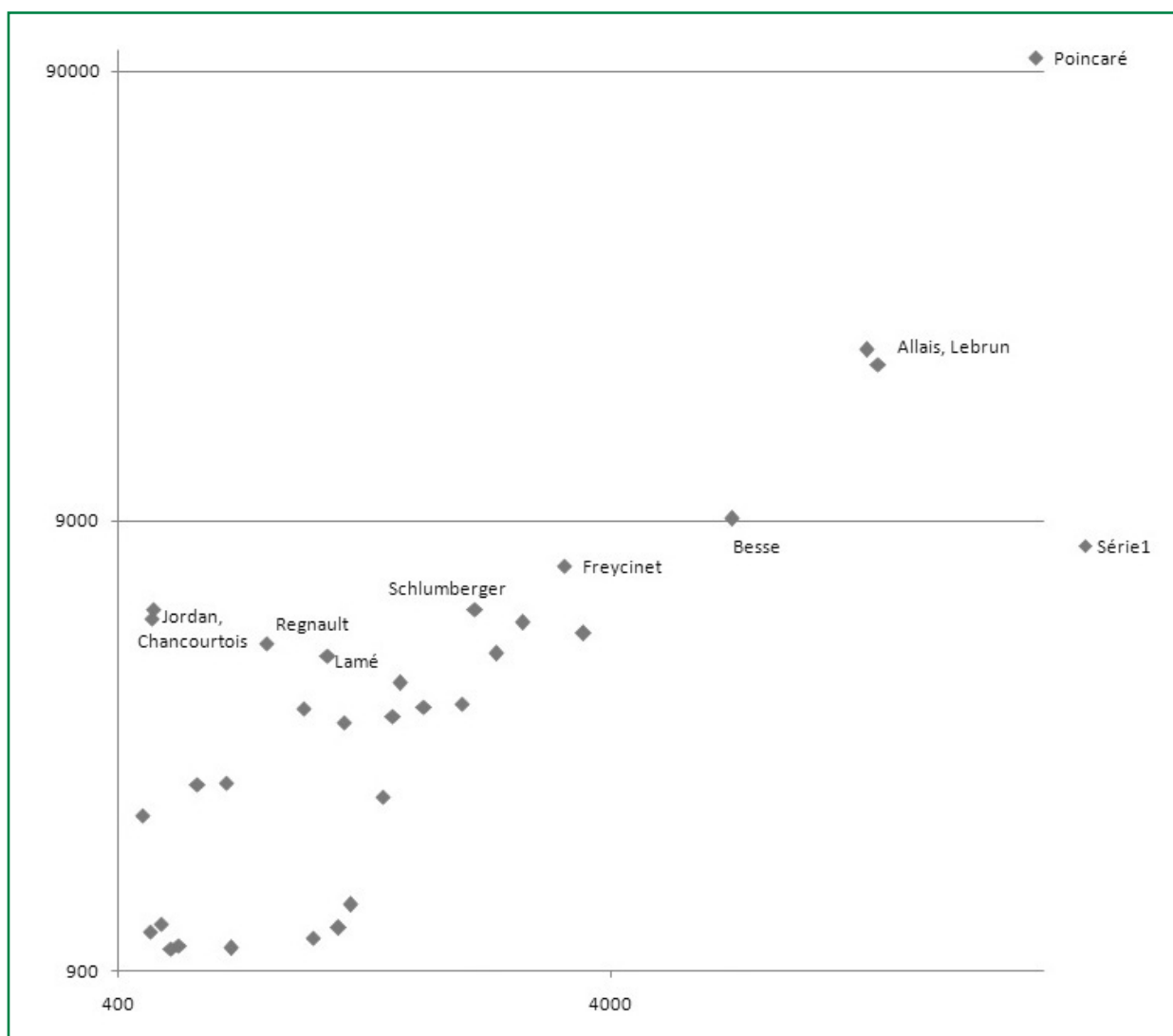
- ✓ Maurice Allais, sorti major de l'X, fit toute sa carrière comme enseignant-chercheur à l'École nationale des Mines de Paris. Ses élèves ont été très impressionnés par son enseignement et certains l'ont appliqué pendant toute leur carrière. Les théories de Maurice Allais ont été publiées en détail dans les *Annales des mines*. Il a illustré ses théories par de nombreux exemples puisés dans les secteurs des mines et de l'énergie. Allais a d'ailleurs lui-même souhaité qu'un « M » (comme « Mines ») fût gravé sur son épée d'académicien.
- ✓ Albert Lebrun, sorti major de l'X, fit un début de carrière comme ingénieur des Mines à Vesoul, puis à Nancy. Il a ensuite été absorbé par la politique, mais il n'a jamais oublié son ancienne école, ni ses anciens collègues, comme en témoignent ses visites à l'école en de grandes

occasions, ou encore le soutien qu'il lui apporta en tant que député.

Répartition temporelle des célébrités

Le graphique 5 montre la répartition des trente premières biographies en français selon la date de décès des impétrants. A l'extrémité gauche, on trouve Dolomieu, un inspecteur des Mines et professeur qui décède en 1801, donc avant la création du corps sous sa forme moderne (en 1810). Dans l'ensemble, il n'y a pas une concentration plus élevée de personnages célèbres dans la tranche 1980-2010 que dans une tranche plus ancienne de même durée. En revanche, une droite de régression montre une croissance de l'indice de notoriété avec le temps. L'interprétation pourrait être, tout simplement, que l'on se souvient mieux des personnes disparues plus récemment...

Les compétences qui ont fait connaître les célébrités évoluent au cours du temps. Au 19^e siècle, il s'agissait essentiellement de scientifiques, le plus souvent membres de l'Institut (Dolomieu, Brongniart, Joseph Bertrand, Lamé, etc.) alors que le 20^e siècle fut davantage celui de politiciens et de hauts dirigeants (Freycinet, Bichelonne, Lebrun, Louis Armand, Lafond, Guillaumat, Giraud) ou de chefs d'entre-



Graphique 3 : Comparaison de la notoriété nationale et de la notoriété internationale.

Ce graphique (en échelle logarithmique) présente, en abscisse, la notoriété nationale en 2010 et en ordonnée la notoriété internationale sur la même année, mesurée d'après la consultation des biographies sur Wikipedia dans 3 langues (français, anglais, allemand). Henri Poincaré crève le plafond de la notoriété internationale. Maurice Allais, Albert Lebrun, Georges Besse, Charles de Freycinet, Conrad Schlumberger confirment à l'étranger leur excellent classement français, tandis que quelques oubliés en France (Chancourtois, Jordan, Renault, Lamé) rappellent leur existence à l'international...

prises (Schlumberger, Besse). Les économistes occupent une position de choix à toutes les périodes (Michel Chevalier, Le Play, Allais).

Y a-t-il une relation entre la notoriété d'une personnalité et les signes extérieurs de succès de sa carrière ?

Il est tentant de chercher une corrélation entre l'indice de notoriété et les signes habituels de réussite sociale des personnes. Pour ce faire, nous avons établi, pour les soixante-dix-huit ingénieurs des Mines disparus biographiés par Wikipedia, un barème établi comme suit :

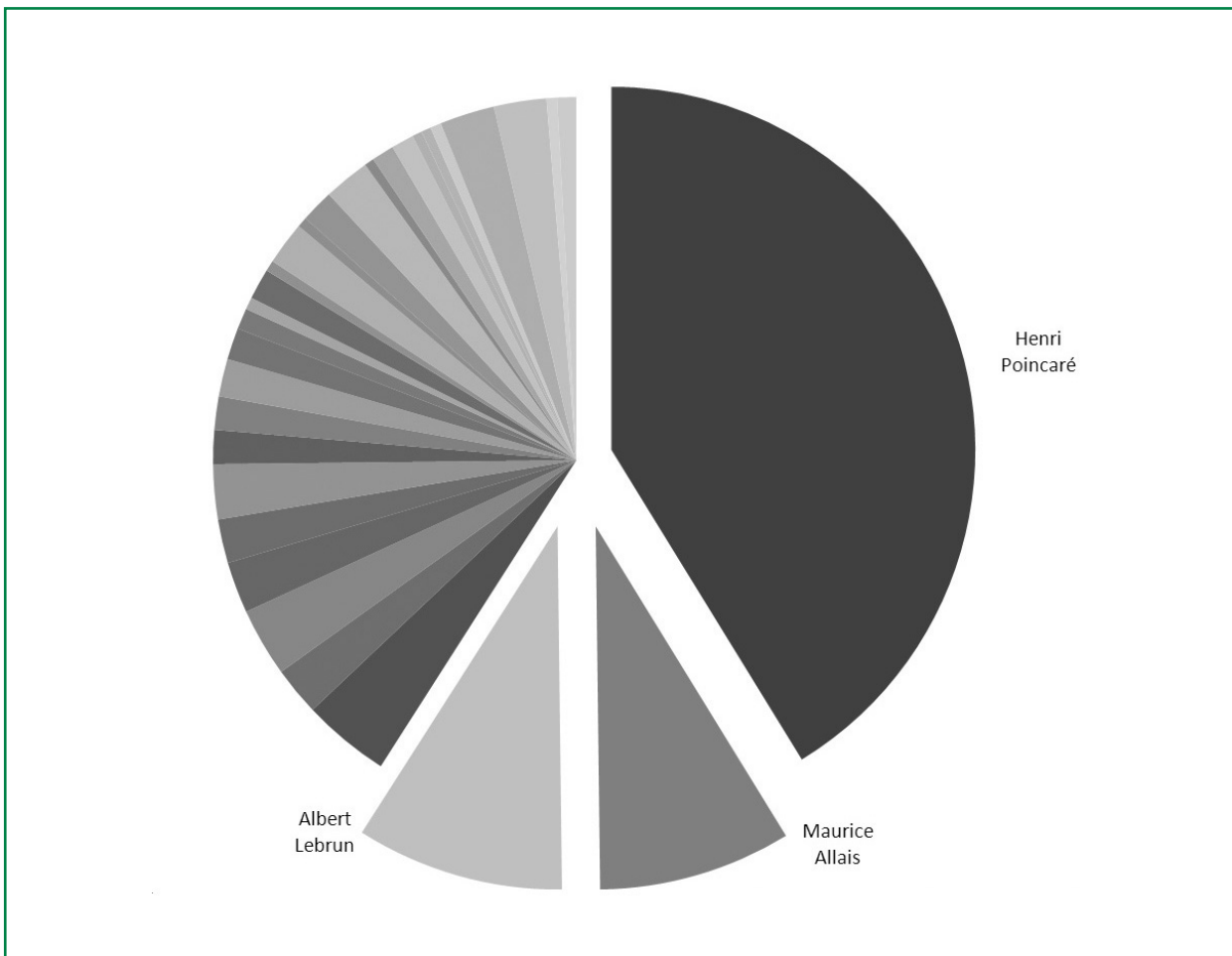
Décoration (Légion d'honneur ou Mérite) : 1 = chevalier, 2 = officier, 3 = commandeur, 4 = grand officier, 5 = grand croix ;

Appartenance à l'Institut : 1 = médaille mineur, 2 = membre correspondant ou grand prix, 3 = membre de l'Institut, 4 = secrétaire perpétuel, 5 = membre de l'Académie française ou prix Nobel ;

Carrière politique : 1 = maire ou conseiller général, 2 = député ou sénateur, 3 = secrétaire d'Etat, 4 = ministre, 5 = président de la République ou Premier ministre ;

Entreprise : 1 = aventure industrielle connue, 2 = patron de PME ou de filiale de groupe, 3 = créateur d'entreprise à succès, 4 = patron d'une entreprise importante, 5 = patron d'un mastodonte ou fondateur d'une future multinationale ;

Administration : 1 = finit comme inspecteur général, 2 = chef de service, 3 = chef d'établissement indépendant, 4 = directeur d'école des Mines ou équivalent, 5 = directeur d'administration centrale ou de grand établissement public.



Graphique 4 : La part de la notoriété internationale mesurée par Wikipedia en 3 langues.

Ce « camembert » montre qu'Henri Poincaré concentre à lui seul 45 % de la notoriété internationale des ingénieurs du corps des Mines français. Si l'on ajoute Albert Lebrun et Maurice Allais, on atteint près de 60 % des accès.

Nous reproduisons dans le tableau 2 la notoriété française, que nous mettons en correspondance avec ce barème.

Ce tableau fait apparaître plusieurs éléments intéressants :

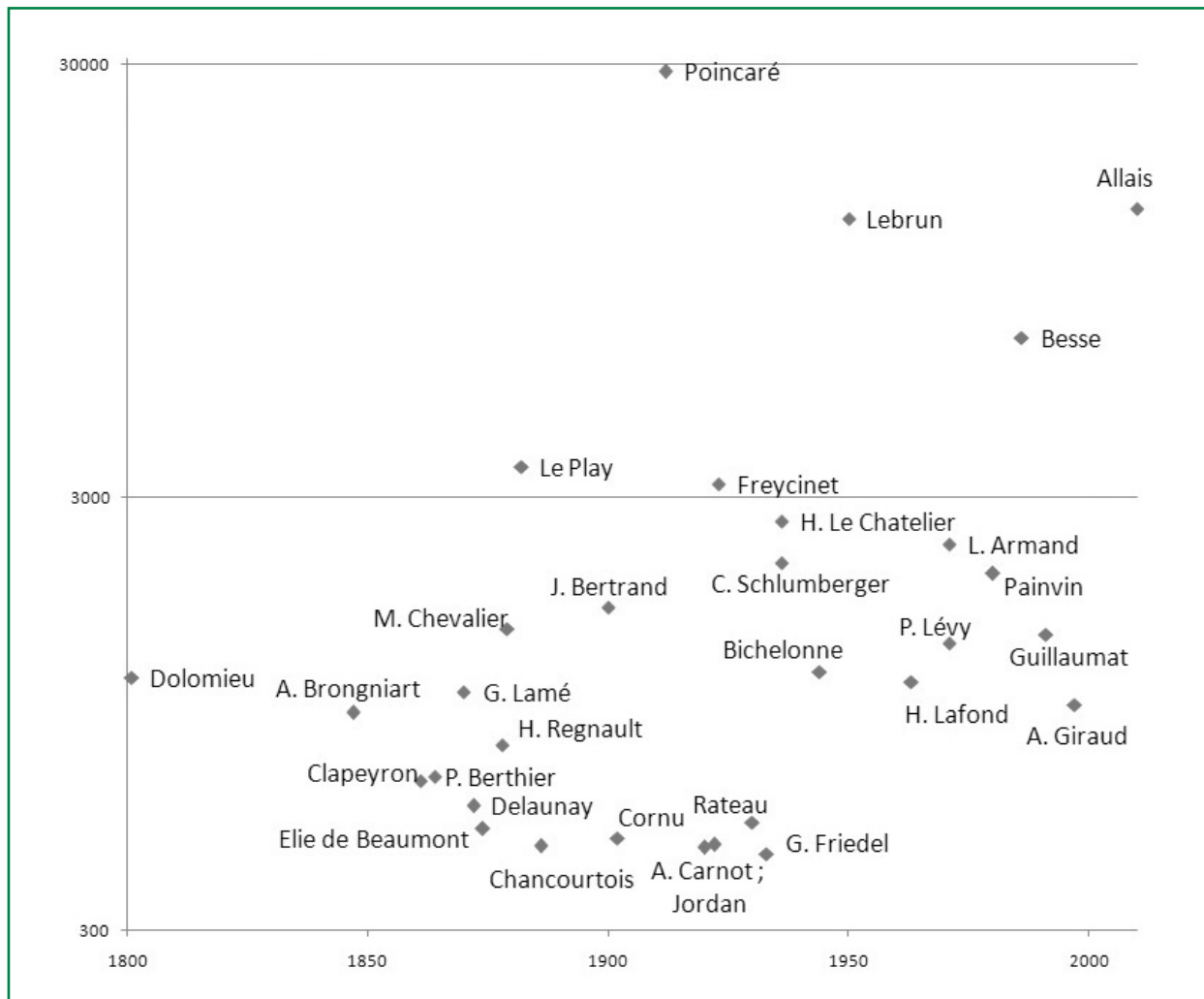
Décorations : Bien que les deux des trois majors de l'X en tête du classement aient la décoration la plus élevée (Grand-croix de la Légion d'honneur, également attribuée à Pierre Guillaumat), deux autres Grand-croix n'apparaissent pas dans le classement : Jean-Martial Bineau (1805-1855, ministre des finances et des travaux publics) et Gustave Noblemaire (1832-1924, président de la Cie PLM). La plus haute décoration n'est donc pas une garantie d'accès à la postérité.

Institut : C'est assurément la rubrique qui assure la meilleure renommée. Les quatre corpsards qui étaient à la fois à l'Académie des sciences et à l'Académie française apparaissent dans les onze premières places du classement (Poincaré, Freycinet, Armand, J. Bertrand), ainsi que le prix Nobel (Allais). Les secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences apparaissent dans les trente premières places (J. Bertrand, L. Elie de Beaumont), à l'exception d'A. de Lapparent qui occupe la 35^e place. A l'inverse, dans les dernières places du classement, il y a peu de

membres de l'Institut (H. Résal et A. Michel-Lévy sont des exceptions).

Politique : Le corps des Mines compte peu de politiciens, mais ceux-ci occupent généralement des postes éminents : un président de la République, un président du Conseil et 3 ministres dans les trente premiers, et deux autres ministres un peu oubliés aux positions 36 et 38 (A. Lepercq et J.-M. Bineau).

Entreprises : Curieusement, la direction d'une grande entreprise ne permet pas d'arriver dans les premières places de la notoriété : Pierre Faure (patron de SAGEM) ou Michel Pecqueur (patron du CEA et d'Elf-Aquitaine) ne figurent qu'à des positions reculées. Roger Martin, patron de Saint-Gobain-Pont-à-Mousson, n'est pas présent sur Wikipedia, tandis que son classement sur *annales.org* est assez éloigné. L'excellent classement de Louis Armand est probablement dû à sa présence à l'Académie française plus qu'à sa présidence de la SNCF, celui de Georges Besse à son statut de martyr plus qu'à sa présidence de Renault, celui de Georges Painvin à son statut particulier de déchiffreur de messages en temps de guerre qu'à sa présidence d'Ugine-Kuhlmann ou du CCF. Dans ce contexte, Conrad Schlumberger jouit d'un statut particulier, en raison de son rôle quasi-unique de



Graphique 5 : La notoriété française des 30 principaux ingénieurs, par tranche d'âge.

Ce graphique présente en abscisse l'âge du décès et en ordonnée les consultations sur Wikipédia français en 2010, pour les 30 ingénieurs les plus notoires. Les gloires les plus anciennes sont un peu oubliées (Dolomieu, Brongniart, etc.), malgré un regain d'intérêt pour certains scientifiques fondateurs de leurs disciplines.

fondateur d'une multinationale technologique, accompagné d'une excellente notoriété internationale

Administration publique : Les personnes ayant atteint de hauts postes dans l'Administration sont très uniformément réparties dans l'ensemble de la population étudiée, ce qui témoigne d'une faculté d'oubli évidente (voir le tableau 3).

En conclusion, les ingénieurs les plus connus symbolisent souvent la création d'une discipline : la résolution par les mathématiques des problèmes physiques les plus complexes (pour Poincaré), l'évaluation théorique de l'intérêt du libéralisme (pour Allais), l'économie sociale (pour Le Play), la science au service de l'industrie (pour Le Chatelier), la cryptographie militaire (pour Painvin), la création d'entreprise technophile et innovante (pour Schlumberger).

Les grands absents du palmarès

L'examen de ce classement des notoriétés peut néanmoins laisser un sentiment de frustration : pourquoi le

public du Web s'intéresse-t-il davantage aux scientifiques et aux grands auteurs qu'à d'autres catégories (industriels, politiciens, hauts fonctionnaires, par exemple) ?

L'opinion publique ne s'intéresse que peu aux chefs d'entreprises disparus : on pense, par exemple, à Roger Martin (1915-2008), qui a fusionné Saint-Gobain et Pont-à-Mousson ; ou bien à Charles Ledoux (1837-1927), qui créa Peñarroya ; ou à Théodore Laurent (1863-1953), qui créa l'énorme ensemble métallurgique de la Loire ; ou bien encore à Pierre Faure (1942-2001), qui fut président de SAGEM tout en étant membre de l'Académie des sciences.

On aimerait aussi trouver davantage d'intérêt pour les grands géologues voyageurs, qui ont connu leur heure de gloire : Déodat de Dolomieu (1750-1801), grand aventurier spécialiste des volcans, des tremblements de terre et de la minéralogie ; Marcel Bertrand (1847-1907 ; X 1867), qui découvre la structure des Alpes ; Pierre Termier (1859-1930 ; X 1878) et Louis de Launay (1860-1938 ; X 1879), poètes-géologues.

	Notoriété français	Décoration	Institut	Politique	Entreprise	Administration
Henri Poincaré	28 818	2	5			1
Maurice Allais	13 864	5	5			1
Albert Lebrun	13 146	5		5		1
Georges Besse	7 015	3			5	5
Frédéric Le Play	3 514	4	3	2	2	5
Ch. de Freycinet	3 210	1	5	5	2	4
H. Le Chatelier	2 642	4	3		2	1
Louis Armand	2 335	4	5		5	2
Schlumberger	2 118	2	1		5	2
Georges Painvin	1 995	4	1		5	1
Joseph Bertrand	1 667	4	5			2
Michel Chevalier	1 489	4	3	2	1	1
Pierre Guillaumat	1 442	5		4	5	5
Paul Lévy	1 379	3	3			1
Jean Bichelonne	1 182			4		5
D. de Dolomieu	1 151	3	3			1
Henri Lafond	1 120	3			5	5
Gabriel Lamé	1 066	2	3		1	1
André Giraud	995	3		4	5	5
Alex. Brongniart	953	3	3			4
Henri Regnault	801	3	3			4
Emile Clapeyron	678	2	3		1	1
Pierre Berthier	663	2	3			0
Charles Delaunay	581	2	3			3
Auguste Rateau	532	3	3		3	
L. Elie de Beaumont	514	4	4			1
Alfred Cornu	489	2	3			1
Camille Jordan	472	2	3			1
Alex. Béguier de Chancourtois	469	3	3			3
Marie-Adolphe Carnot	465	3	3	2		4

Tableau 2 : Notoriété et signes extérieurs de succès.

Les grands inventeurs ne sont pas très bien représentés. Auguste Rateau (1863-1930), inventeur des turbines qui amènent les bateaux français en tête des courses mondiales de vitesse, n'occupe que la 25^e place. Robert Gibrat, auquel on doit l'usine marémotrice de la Rance et une foule d'autres inventions, est totalement absent du palmarès.

Enfin, il faut bien reconnaître que le métier de patron d'une administration publique est peu reconnu par l'opinion. Par exemple, aucun des anciens directeurs de l'école des Mines n'apparaît dans les premiers rangs du palmarès, alors même que certains de leurs professeurs y ont une place de choix. Le premier directeur figurant au palmarès

est Adolphe Carnot (1839-1920), patron de l'Ecole des Mines de Paris pendant vingt ans, mais on peut supposer qu'il doit l'intérêt du public à sa place de choix dans la dynastie des « Carnot ». Juste derrière lui, Georges Friedel (1865-1933) fut directeur de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne de 1907 à 1919, mais, hélas, sa présence n'est liée qu'à sa découverte des fondements mathématiques des propriétés des cristaux liquides. Louis-Antoine Beaunier (1779-1835), fondateur de l'Ecole des Mines de Saint-Etienne, n'apparaît, à la 34^e place, qu'en qualité de créateur de l'une des premières lignes de chemin de fer de France ; Armand Dufrénoy (1792-1857), le plus grand directeur de

	Biographie	Œuvre
Jules Henri Poincaré (1854-1912)	Né dans une famille d'universitaires de Nancy, il entre major à Polytechnique dont il sort 2 ^e . Après une courte période comme ingénieur des Mines de terrain, il devient professeur à la Sorbonne et à Polytechnique. Il accède à l'Académie des sciences et à l'Académie française. Il meurt prématurément d'un cancer.	Doté d'une mémoire extraordinaire, il construit les fonctions « fuchsienues », démontre l'instabilité du système solaire, s'intéresse à divers aspects de la physique, élabore la théorie des marées, publie même la théorie de la relativité restreinte, quelques semaines avant Einstein. Il publie énormément d'articles.
Maurice Allais (1911-)	Né dans une famille d'artisans pauvres, il sort major de l'Ecole Polytechnique. Il fait toute sa carrière à l'école des Mines de Paris, où il est nommé professeur dès 1944. Travailleur acharné et même obstiné, il finit par obtenir le prix Nobel d'économie en 1988, cinq ans après son élève Gérard Debreu.	Sa théorie maîtresse du « rendement social » examine les conditions de l'optimum économique en contexte libéral. Il s'intéresse aussi aux crises économiques, à la monnaie, à l'impact économique des impôts.
Albert Lebrun (1871-1950)	Issu d'une famille aisée d'agriculteurs lorrains, major de sortie de Polytechnique, il exerce le métier d'ingénieur des Mines avant de devenir député de Nancy en 1900. Il devient président de Conseil général en 1906, ministre à partir de 1911, sénateur en 1920, président du Sénat en 1931, président de la République en 1932 et est réélu en avril 1939. Il est emprisonné par les allemands en 1943.	Albert Lebrun est un modéré du centre droit, catholique pratiquant. Il prend des décisions de compromis au cours de toute sa carrière. Homme de droite, il est obligé de céder les rênes du Gouvernement à la gauche lorsqu'il est président de la République. En 1940, après la défaite, il donne la présidence du Conseil à Pétain, qui l'écarte du pouvoir.
Georges Besse (1927-1986)	Directeur général de plusieurs sociétés : USSI (nucléaire) en 1958, puis d'une filiale d'Alcatel, puis d'Eurodif (1974), de la COGEMA (1976), de PUK (1982), enfin de Renault (1986). Il est alors assassiné par <i>Action directe</i> .	Il est unanimement reconnu comme un excellent chef d'entreprise : compétent, efficace, dur et exigeant, tout en faisant preuve d'une grande humanité. On lui doit notamment la création d'Eurodif.
Frédéric Le Play (1806-1882)	Professeur de métallurgie aux Mines de Paris pendant quinze ans, grand voyageur, puis organisateur d'expositions universelles à succès, sénateur, Le Play doit pourtant sa notoriété à sa création d'un mouvement d'économie sociale et à ses études des classes ouvrières.	Il organise des usines minières et métallurgiques en Russie au début de sa carrière, dirigeant jusqu'à 40 000 ouvriers. Il dirige remarquablement l'organisation de trois expositions universelles (1855, 1862 et 1867). Il étudie dans le détail la condition des ouvriers européens et le rôle de leur organisation familiale. Il est le fondateur de la Société internationale des études pratiques d'économie sociale.
Charles de Freycinet (1828-1923)	Freycinet a essayé plusieurs métiers. Il a eu une carrière politique, avec de nombreux postes de président du Conseil ou de ministre. Sa carrière administrative l'a mené aux chemins de fer et à l'Administration des mines, et même à un poste de préfet. Comme chef de l'exploitation des chemins de fer du Midi (1856-1861), il publie un <i>Traité de mécanique rationnelle</i> qui fournira le prétexte à son entrée à l'Académie des sciences. Comme chef d'entreprise, dans les Landes, de 1872 à 1876, il a eu moins de succès. Enfin, ses livres, notamment ses <i>Souvenirs</i> , l'ont fait entrer à l'Académie française.	Doté d'un grand charisme et d'un fort pouvoir de séduction, c'était un penseur d'une très grande profondeur. La France lui doit, avant tout, la réalisation de grands investissements dans deux domaines : <ul style="list-style-type: none"> • la préparation de la guerre de 1914, avec un effort intense d'équipement des armées, qui a été décisif dans la victoire de 1918 ; • la réalisation d'infrastructures de transport (canaux, lignes ferroviaires).

Tableau 3 : Résumé biographique et œuvre maîtresse des 10 corpsards les plus connus.

	Biographie	Œuvre
Henry Le Chatelier (1850-1936)	Fils de Louis Le Chatelier, un corpsard des Mines spécialisé dans la métallurgie, Henry fut d'abord professeur à l'Ecole des Mines, où il impressionna fortement tous ses élèves. Il cumula par la suite les fonctions de répétiteur de chimie (1882), d'examineur des élèves (1884-1897) à Polytechnique, de professeur au Collège de France (1898-1907), de professeur à la Sorbonne.	Outre ses qualités de professeur, on lui doit des analyses scientifiques profondes et des découvertes dans différents domaines : <ul style="list-style-type: none"> • les ciments, • la combustion, la théorie des équilibres chimiques, • les alliages métalliques, • la chimie analytique et la mécanique chimique, • les explosifs miniers et le grisou, • l'organisation scientifique des usines.
Louis Armand (1905-1971)	Fils d'instituteurs savoyards, il démarre sa carrière à Clermont-Ferrand (1929-1934), où il publie des études sur les sources minérales gazeuses. Il occupe ensuite diverses fonctions à la compagnie du PLM, puis à la SNCF. Il crée le réseau Résistance-Fer, ce qui lui vaudra de devenir Compagnon de la Libération. Il devient ensuite patron de la SNCF, préside l'EURATOM, le conseil d'administration de l'Ecole Polytechnique, les Houillères du Bassin de Lorraine, etc.	Grâce à Louis Armand, la France détenait le record mondial de l'électrification des lignes ferroviaires à la fin de son mandat de président de la SNCF. Il a également fortement contribué à la rénovation de l'enseignement destiné aux futurs ingénieurs, notamment ceux de sa chère Ecole Polytechnique.
Conrad Schlumberger (1878-1936)	Professeur à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne (1906), puis à celle de Paris (1907-1914, puis 1919-1923), il montre au cours de la guerre un courage et une intelligence qui lui valent plusieurs décorations. Dans un sous-sol de l'Ecole des mines, il expérimente la conduction électrique dans des terrains. Son père, gros industriel du textile à Mulhouse, l'aide avec son frère Marcel à créer deux entreprises (CGG et SCHLUMBERGER), qui deviendront toutes deux de puissantes multinationales.	Persuadé de l'intérêt d'utiliser la résistivité électrique pour comprendre la géologie des terrains sous-jacents, il a le courage d'appliquer ses méthodes dans des environnements les plus divers : en Alsace, en Roumanie, en Russie ou aux Etats-Unis, dans des conditions souvent extrêmes. Il sait obtenir la collaboration de toute sa famille, père, frère, filles et gendres. Malgré de nombreuses difficultés, souvent inattendues, l'entreprise deviendra rentable l'année de sa mort.
Georges Painvin (1886-1980)	Il devient professeur de paléontologie dans les écoles des Mines à partir de 1911 (à temps plein) et entre les deux guerres (à temps partiel). Il déchiffre les radiogrammes militaires allemands de 1916 à 1918. Après la Première guerre mondiale, il devient directeur, directeur général, puis président d'Ugine, réorganisateur de la Bourse de Commerce de Paris, président de l'Union des industries chimiques, de la Chambre de commerce et d'industrie de Paris, du Crédit commercial de France et de diverses autres sociétés.	Ce n'est clairement pas la paléontologie qui fut son titre de gloire : même si ses élèves étaient stupéfaits de le voir débarquer d'une immense limousine avec chauffeur, il n'arrivait plus à identifier un coquillage. Comme chef d'entreprise, on lui reconnaît des qualités managériales hors du commun, et notamment une grande capacité à déléguer intelligemment. Son grand titre de gloire est d'avoir réussi à décrypter 240 messages allemands pendant la guerre, et notamment le <i>radiogramme de la victoire</i> , qui annonçait la dernière bataille de la Marne. Ses exploits, couverts par le secret militaire, furent rendus publics (à la surprise générale) en décembre 1962 par le général Desfemmes, major général de l'Armée de terre.

Tableau 3 (suite) : Résumé biographique et œuvre maîtresse des 10 corpsards les plus connus.

l'Ecole des Mines de Paris au 19^e siècle, est 45^e grâce à sa participation antérieure à la première carte géologique de France ; Louis Gruner (1809-1883) doit sa notoriété non pas tant à la direction de l'Ecole de Saint-Etienne qu'à la création de la Société de l'Industrie Minérale et Félix Leprince-Ringuet (1873-1958), premier directeur technique de l'Ecole des Mines de Nancy, puis directeur de celle de Paris, apparaît probablement en 48^e position du fait qu'il est le père du célèbre physicien Louis Leprince-Ringuet !

Conclusion

Comment ces « corpsards » ont-ils pu atteindre la renommée ? Comment la considération de la réussite des anciens permet-elle d'orienter les choix de carrière des plus jeunes ? Nous concluons en citant *Pensées, maximes* de Charles de Freycinet, une œuvre qu'il réalisa à l'âge de vingt-deux ans :

Il faut traverser la vie comme une forêt.

La renommée d'un homme finit toujours par nous influencer, même quand nous savons à quoi nous en tenir sur son compte.

La gloire est un de ces feux follets qui échappent à toutes les poursuites et ne se fixent que sur les tombes.

Notes

* Ingénieur général des Mines, professeur et directeur du centre de recherche en informatique à l'Ecole nationale supérieure des Mines de Paris.

(1) <http://Annales.ensmp.fr/articles/>

(2) <http://www.annales.org/archives/analytique/>

(3) <http://www.annales.org/archives/>

On ne s'est intéressé qu'aux ingénieurs disparus, à de rares exceptions près. Il s'agit de corpsards ayant passé effectivement par l'Ecole des Mines avant la fusion du corps des Mines avec celui des instruments de mesure, puis celle avec le corps des ingénieurs des télécommunications (1^{er} février 2009). La grande majorité des corpsards est issue de l'Ecole polytechnique ; quelques-uns avaient le statut « colonial », mais celui-ci a généralement peu influencé leurs carrières.

(4) Fayol est le plus réputé des ingénieurs civils des Mines.

(5) *Les ingénieurs des Mines du XIX^e siècle : histoire d'un corps technique d'Etat, 1810-1914*, par André Thépot. Ed. ESKA, Paris, 1998

(6) *D'Héphaïstos à Sophia Antipolis : mineurs et forgerons*, par Gabriel Arlet. Ed. GEDIM, 1991

(7) *Entre l'Etat et l'Usine - L'Ecole des Mines de Saint-Etienne au XIX^e Siècle*, par Anne-François Garçon. P.U. Rennes, 2004.

(8) Remerciements à Jérémy Barande et à Lionel Akonde pour cette numérisation.

(9) <http://bibli.polytechnique.fr/>

(10) La légende de la caricature de Maurice Allais : « Et c'est pour éviter ce qui est arrivé à M. Jolibois, qu'au lieu de vous raconter la tentative faite par le Chamô pour séduire Demay, je vous mets ici le portrait du Célibataire mineur endurci. Il joue au jodot parce que ça augmente sa satisfaction marginale » fait allusion à André Demay (1890-1964 ; X 1910), un major de l'X qui fut professeur de géologie, et à Médard Pierre Jolibois (1884-1954 ; X 1903), professeur de chimie aux Mines et membre de l'Institut, dont on découvrira une caricature sur le Web : <http://www.annales.org/archives/x/jolibois.html>

(11) SABHIX : Société des Amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de l'Ecole Polytechnique.

(12) En fait, deux biographies, extraites de *La Jaune et la Rouge*.

(13) Dont une biographie payante du *Who'sWho*.

Bilan énergétique de la France pour 2009

FAITS ET CHIFFRES POUR 2009

Dans le domaine de l'énergie, l'année 2009 se caractérise par une crise de la demande, avec des baisses à deux chiffres de la production industrielle (- 15 % pour l'indice de la production industrielle manufacturière) et de la circulation de poids lourds (- 12 %). La plupart des consommations d'énergie en France métropolitaine marquent un net décrochage par rapport à la tendance générale à la stabilisation observée ces dernières années, la baisse globale s'élevant à 5,2 %. Sur le plan de la production d'énergie, le nucléaire est en recul. Le développement des énergies renouvelables se poursuit et ce, en dépit d'une baisse de l'hydraulique du fait d'une moindre pluviosité. Les activités du raffinage et de la pétrochimie sont en net repli. Les émissions de CO₂ dues à la combustion d'énergie baissent de 5,7 %.

par **Bernard NANOT***

AVANT-PROPOS

- Corrigée des variations climatiques, la consommation totale d'énergie primaire, qui était à peu près stable depuis 2002, enregistre une baisse brutale de l'ordre de 5 %, à 259 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep). La consommation énergétique finale se solde par une baisse moindre (- 3 %), à 156 Mtep.
- L'intensité énergétique diminue nettement en ce qui concerne l'énergie primaire (- 2,7 %), mais cette baisse est beaucoup moins marquée pour l'énergie finale (- 0,4 %) : si les baisses constatées dans les secteurs du nucléaire, du raffinage, de la pétrochimie ont de fortes répercussions sur la consommation primaire, il n'en est pas de même en ce qui concerne la consommation énergétique finale dont les progrès ont été interrompus par la crise.
- La production primaire totale d'énergies renouvelables (thermiques et électriques) atteint 20 Mtep. Elle bat ainsi son record absolu de 2008, mais la hausse n'est que de

1,8 %, bien en deçà de celle constatée l'année dernière (+ 14 %). Cette hausse a cependant été obtenue en dépit d'un net fléchissement de l'hydraulique (- 0,6 Mtep, soit - 11 %) dû à des conditions climatiques défavorables. L'évolution positive est portée par la progression des biocarburants (+ 0,3 Mtep), de l'éolien, des pompes à chaleur et du bois-énergie (+ 0,2 Mtep pour chacun). La part des énergies renouvelables dans la consommation est passée de 9,7 % en 2005 à 12,4 % en 2009 (pour mémoire, l'objectif fixé à l'horizon 2020 est de 23 %).

* Sous-directeur – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer - Commissariat général au développement durable – Service de l'observation et des statistiques.

Avertissement : sauf mention contraire, les consommations d'énergie sont celles de la France métropolitaine et sont corrigées du climat. Les chiffres sont arrêtés mi-avril 2010 (seule la révision du PIB intervenue le 12 mai a été prise en compte). Les données et commentaires de contexte proviennent des premiers bilans de 2009 publiés par l'Insee, l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) et l'Agence internationale de l'énergie (AIE) au cours des mois de mars et avril 2010. Ils doivent donc être considérés comme provisoires.

- La consommation liée à la transformation d'énergie a été inférieure de 8 % à celles des années précédentes, tandis que les usages non énergétiques chutent à nouveau (- 12 %). Si les centrales thermiques n'ont pas été beaucoup plus sollicitées que d'habitude, toute l'industrie du pétrole est pour sa part en crise, par suite des difficultés rencontrées par le raffinage et la pétrochimie.
- La consommation finale est en baisse pour toutes ses composantes non renouvelables : - 2,3 % pour l'électricité, - 2,7 % pour le pétrole, - 3,3 % pour le gaz et - 23 % pour le charbon. Les énergies renouvelables se singularisent avec une progression de 4 %.
- La consommation de l'industrie diminue de 10 %. C'est la plus forte chute enregistrée depuis 1975. La baisse touche quasiment tous les secteurs.
- La consommation d'énergie des transports baisse à nouveau (- 1,1 %) et ce, malgré une reprise des déplacements des particuliers suite à la baisse des prix des carburants. L'effondrement du trafic de marchandises est à l'origine de la baisse globale, qui se répercute essentiellement sur la consommation de gazole.
- Le secteur résidentiel et tertiaire est celui qui est le moins affecté par la crise. Sa consommation baisse néanmoins de 0,9 % (à comparer aux + 2,2 % de croissance annuelle entre 2002 et 2008). Ce sont surtout les consommations de pétrole et de gaz qui régressent, au profit de l'électricité et des énergies renouvelables.
- Conséquence de ces évolutions, les émissions de CO₂ dues à l'énergie enregistrent une baisse de 5,7 % (après - 1,2 % en 2008). Ces émissions sont inférieures de 9,1 % à leur niveau de 2005 et de 6,1 % par rapport à celui de 1990. En 2009, ce sont l'industrie et la branche énergie qui contribuent le plus à la baisse.
- Avec 38 milliards d'euros, la facture énergétique de la France diminue d'un tiers (58 milliards d'euros en 2008). Elle reste néanmoins lourde, puisqu'elle représente 2 % du PIB, contre 1 % pendant les années 1990. Elle continue à représenter, à elle seule, la quasi-totalité du déficit du commerce extérieur, qui s'élève, en 2009, à 43 milliards d'euros.

LE CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

Du point de vue énergétique, l'année 2009 se caractérise surtout par la profonde crise de la demande au début de l'année, laquelle s'est accompagnée d'une nette baisse des prix par rapport à leurs niveaux record de 2008.

Un début d'année marqué par une profonde récession mondiale, mieux supportée par les pays émergents

En 2009, toutes les économies avancées ont enregistré une profonde récession qui s'est traduite par un repli de 3,5 %. La sévérité de cette récession a été plus ou moins

marquée selon les pays : si la baisse d'activité a été limitée à 2,2 % en France et à 2,4 % aux États-Unis, elle a atteint 3,6 % en Espagne et a approché les 5 % en Allemagne, en Italie, au Royaume-Uni et au Japon.

Pour juguler cette crise, dès le quatrième trimestre 2008, les gouvernements des économies avancées ont mis en œuvre, de façon massive et coordonnée, des plans de relance, qui ont contribué au soutien de l'activité de la plupart d'entre elles en milieu d'année 2009.

Le paroxysme de la crise s'est situé au premier trimestre. Dès le deuxième trimestre, le rebond de la demande des pays émergents a permis au commerce mondial de se stabiliser. Le dynamisme affiché par ces économies, et plus particulièrement par la Chine, s'est poursuivi le reste de l'année, apportant ainsi un net soutien aux échanges internationaux.

Ce dynamisme retrouvé des économies émergentes est venu soutenir l'activité des pays avancés, notamment ceux dont l'économie est très dépendante du commerce extérieur, comme l'Allemagne ou le Japon. Ainsi, l'activité des économies avancées, après s'être stabilisée au deuxième trimestre 2009 (+ 0,1 %), a enregistré un rebond au troisième (+ 0,3 %), avant de connaître une accélération au quatrième (+ 0,8 %). Cependant, la reprise a été non seulement limitée après le creux constaté en début d'année 2009, mais elle a aussi été inégale. En Europe, la croissance a été faible (+ 0,1 % au niveau de la zone Euro). À l'exception de la France (+ 0,6 %), les principales économies européennes ont enregistré un recul.

Ménages et entreprises ont rencontré des difficultés pour obtenir des financements en 2009. Toutefois, les marchés interbancaires ont retrouvé un fonctionnement normal au troisième trimestre. Dans leur sillage, les tensions sur la dette des sociétés non financières se sont atténuées, et les conditions d'octroi de crédits par les banques ont commencé à s'assouplir, notamment en France.

Cependant, le secteur de la construction reste partout convalescent, avec des niveaux d'activité nettement inférieurs à ceux d'avant la crise.

Le contexte macroéconomique français : un choc violent en début d'année

En 2009, le produit intérieur brut (PIB) recule de - 2,2 % en volume (après une augmentation de 0,3 % en 2008). Il s'agit de la plus forte baisse enregistrée depuis l'après-guerre. Si cette chute est essentiellement due à la variation des stocks (contribution de - 1,4 point), la baisse de la demande intérieure finale (- 0,7 point) et le commerce extérieur (- 0,1 point) y contribuent également. Toutefois, la crise s'est ensuite enrayée et l'on a pu observer une croissance au titre de chacun des trois derniers trimestres de 2009. L'investissement chute de 7,0 %, les importations de 9,6 % et les exportations de 10,9 %. En revanche, la consommation des ménages continue de croître à peu près au même rythme : + 0,8 %, après + 0,9 % en 2008 (cf. tableau 1).

	2009 T1	2009 T2	2009 T3	2009 T4	2008	2009
PIB	-1,3	0,3	0,2	0,6	0,3	-2,2
Consommation des ménages	0,1	0,3	0,1	1,0	0,9	0,8
FBCF*	-2,5	-1,0	-1,3	-1,3	0,4	-7,0
Exportations	-6,7	0,5	1,8	0,0	-0,6	-10,9
Importations	-5,7	-2,5	0,2	3,2	0,6	-9,6
* Formation brute de capital fixe Source : Insee, Comptes nationaux trimestriels, mars 2010						

Tableau 1 – Evolution des principaux agrégats nationaux.

La valeur ajoutée en volume des branches industrielles est en forte baisse : - 8,3 %, après - 2,5 %. Les branches de services reculent, mais de manière moins accentuée : - 1,1 %, après + 1,1 %. L'agriculture, en revanche, croît de + 2,7 %, chiffre identique à celui de 2008. L'activité des branches manufacturières diminue fortement : - 10,6 % (après - 2,5 %), en raison notamment de l'effondrement de l'industrie automobile (- 25,5 % après - 16,2 %) et des biens intermédiaires (- 13,5 % après - 4,1 %).

La consommation des ménages en volume poursuit sa progression avec + 0,8 % (après + 0,9 % en 2008). Elle est tirée par la dépense en services (+ 1,0 %, après + 1,2 %), mais aussi par la dépense en biens (+ 0,5 % après - 0,3 %). La hausse des dépenses en automobiles a été, pour sa part, spectaculaire (+ 6,8 %), notamment en fin d'année, avant la révision à la baisse du dispositif de prime à la casse intervenu au début de l'année 2010. Les dépenses en produits énergétiques reculent de - 1,4 % (après + 0,4 %) ; celles en services de transport sont en retrait de - 0,7 % (après + 1,5 %).

La croissance du nombre de logements, qui influe directement sur la demande en énergie, serait encore forte en 2009 avec + 1,2 % (1) ; elle serait même de + 1,4 % pour les seules résidences principales.

Des températures moins douces qu'en 2008

Les températures de l'année 2009 ont été un peu plus douces que celles de la période de référence (1975-2005), mais un peu moins que celles enregistrées en 2008. L'indice de rigueur climatique, égal par définition à 1 pour la période de référence, a, en effet, été de 0,96 en 2009, contre 0,94 en 2008. Les mois d'avril, de mai et de novembre ont été très doux, alors que ceux de janvier, février, mars et décembre, plus rigoureux, se sont accompagnés d'une demande de chauffage plus importante que la normale. La méthode de correction climatique du SOeS évalue à 1,4 Mtep l'économie de consommation d'énergie réalisée en 2009 grâce à la plus grande douceur du climat par rapport à la période de référence. En 2008, cette économie était de 2,1 Mtep, alors qu'en

(1) Source : SOeS, Compte du logement 2008 et premiers résultats 2009.

2007, année exceptionnellement douce, elle était de 4,7 Mtep.

L'analyse des évolutions doit également tenir compte du fait que l'année 2008 était une année bissextile. Avec 365 jours contre 366, il faut s'attendre, toutes choses égales par ailleurs, à une consommation ou à une production moins importante de 0,3 % en 2009 par rapport à 2008.

Des cours énergétiques un peu plus raisonnables

En 2008, les prix de l'énergie avaient battu tous les records sur les marchés internationaux, avec pour conséquence une facture énergétique fortement alourdie pour tous les pays importateurs. L'année 2009 affiche un niveau plus proche de celui des années précédentes, mais qui reste élevé pour une période de crise. Tout indique aujourd'hui que l'ère de l'énergie bon marché est révolue (voir le graphique 1).

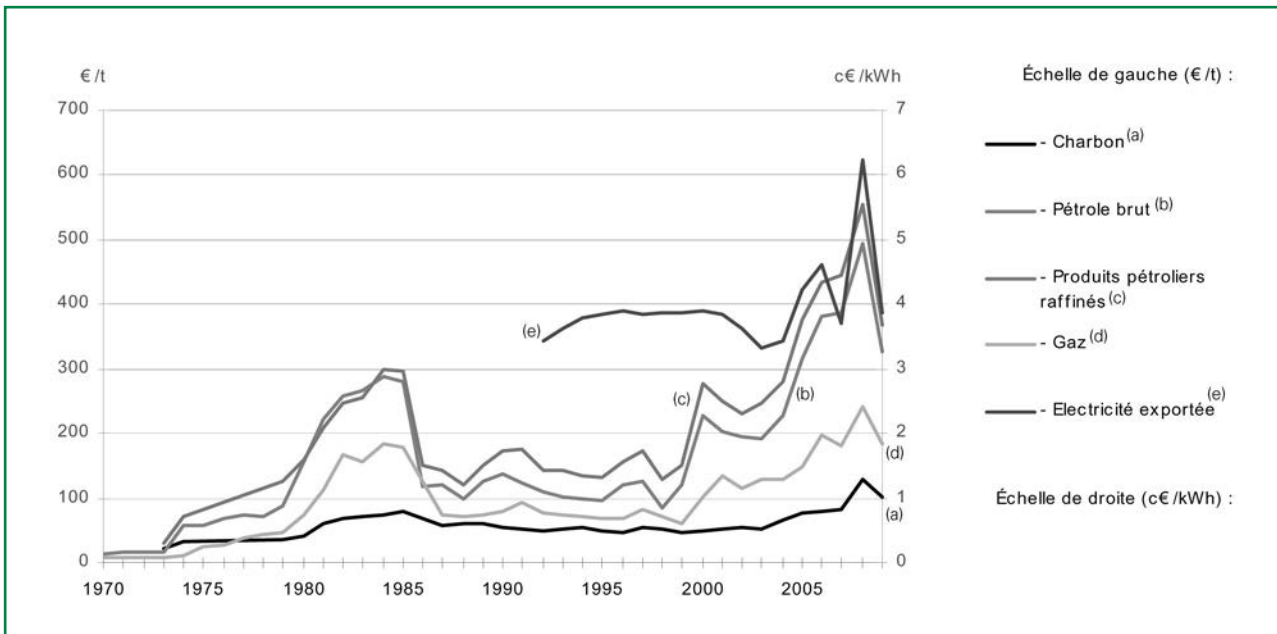
Charbon

Après la poussée de fièvre qui a vu s'envoler les cours internationaux de la fin 2007 à l'été 2008, les prix du charbon sont redescendus à leur niveau antérieur : en moyenne sur l'année 2009, le prix spot du charbon vapeur s'est établi à 70 \$/t sur le marché d'Anvers-Rotterdam-Amsterdam (ARA) contre 149 \$/t en 2008, soit un recul de 53 % en un an. Mesurée en euros, cette baisse est un peu moins marquée (- 50 % à 50 €/t mesurée CAF, c'est-à-dire en incluant les coûts d'assurance et de fret, contre 101 €/t en 2008). En 2009, les prix retrouvent ainsi leurs niveaux de 2006 et du premier semestre 2007 (voir le graphique 2).

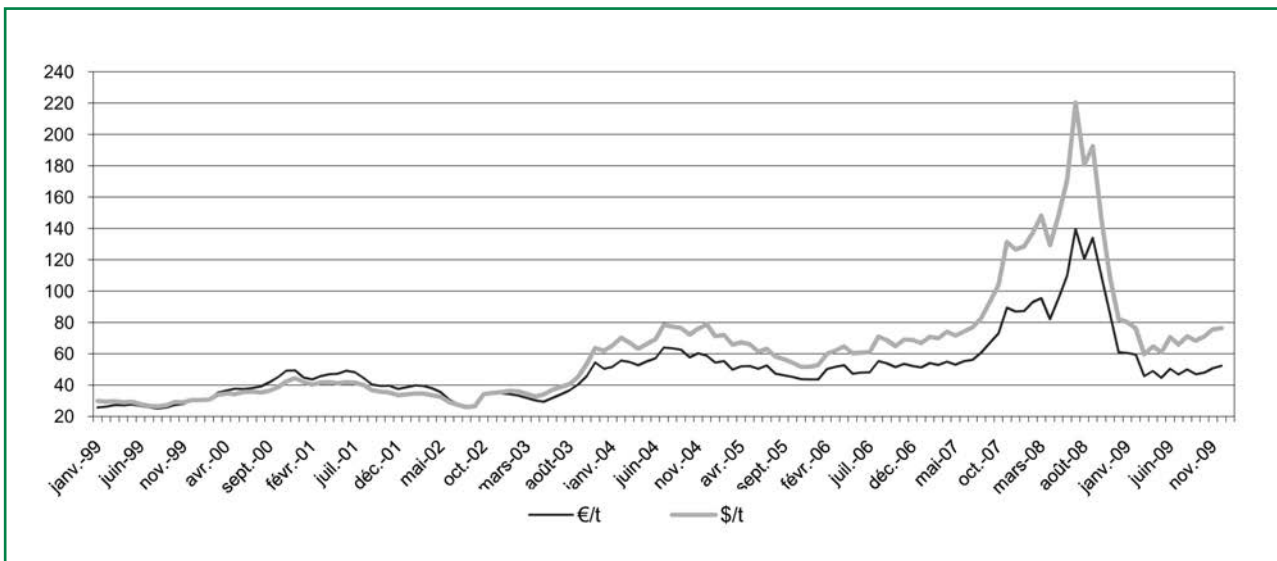
Dans la continuité de la fin 2008, la baisse des prix s'est poursuivie de janvier à mars 2009 (de 82 à 60 \$/t), puis les cours sont remontés progressivement jusqu'en fin d'année 2009 pour atteindre les 76 \$/t en décembre.

Depuis le printemps 2009, les prix mondiaux ont été soutenus par la forte demande asiatique, ainsi qu'indirectement par la hausse du prix du pétrole et, en fin d'année, par la vague de froid.

En revanche, depuis le début de l'année 2010, si le marché du charbon à coke se porte mieux, le marché euro-



Graphique 1 – Prix moyens annuels des énergies importées et exportées en euros 2009.
Source : SOeS, principalement d'après des données des Douanes.



Graphique 2 – Prix spot du charbon vapeur sur le marché Anvers-Rotterdam-Amsterdam (ARA). En euros et dollars courants.
Source : Mc Closkey

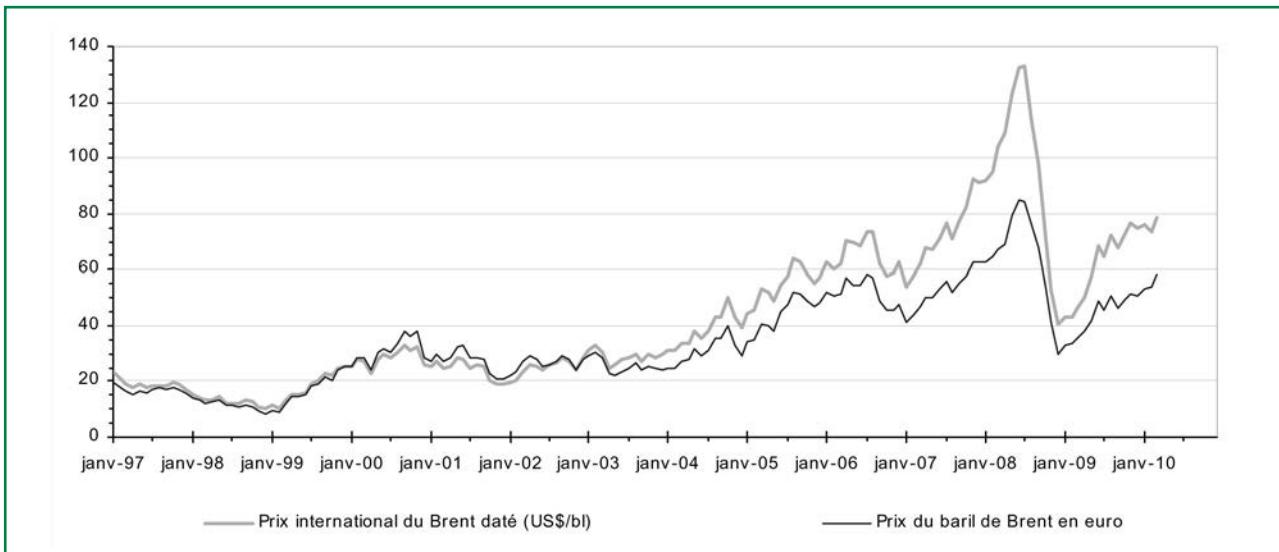
péen du charbon vapeur est, pour sa part, déprimé, sous les effets conjugués de la faible demande, de l'importance des stocks en Europe, de la baisse du prix du pétrole et de la concurrence du gaz naturel. En conséquence, les prix repartent à la baisse.

Produits pétroliers

Pour les cours pétroliers, l'année 2008 avait été marquée par le record de juillet 2008, où le baril de Brent avait atteint les 145 \$ en juillet, avant de plonger pour finir l'année à 36 \$! En 2009, les cours retrouvent un niveau plus en accord avec les fondamentaux de l'économie pétrolière. Le cours se stabilise entre 40 et 45 \$ le baril en janvier et février, puis entame une vive remontée pour atteindre 70 \$ en juin, porté par l'anticipation d'une sor-

tie de crise rapide grâce aux liquidités publiques injectées. Au second semestre, la hausse se poursuit à un rythme plus lent pour atteindre en fin d'année le prix de 80 \$ le baril. Ce prix élevé, qui en 2006, année où il avait constitué un record, apparaissait comme insupportable, est aujourd'hui presque banal et ce, même si les économies occidentales ne sont pas encore remises de la crise. Bien des pays émergents, au premier rang desquels figure la Chine, ont, il est vrai, retrouvé des rythmes de croissance soutenus, entraînant une relance de la demande d'énergie. De son côté, l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) joue son propre jeu afin de maintenir des prix élevés.

Au total, la moyenne annuelle du cours baisse fortement en 2009. Elle se situe à 61,5 \$ le baril (- 37 %) et à 44,1 € le baril (- 32 %). Le prix moyen du brut effecti-



Graphique 3 – Prix mensuels du baril de Brent daté : En euros et dollars courants.

Source : Reuters, Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)

	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
en \$/bl	19,3	17,0	28,5	25,0	28,9	38,3	54,6	65,1	72,5	97,0	61,5
en €/bl	19,6	13,0	31,0	26,5	25,6	30,8	43,9	51,9	52,5	65,0	44,1

Source : Reuters, DGEC

Tableau 2 – Cotations moyennes annuelles du Brent daté exprimées en dollars et en euros courants.

vement importé et celui des produits raffinés importés, exprimés en euros/tonne, ont suivi de près, avec une baisse de 34 % (voir le graphique 3 et le tableau 2).

Gaz naturel

Le marché du gaz naturel a été fortement perturbé en 2009 sous l'effet, d'une part, de la crise économique qui dans de nombreux pays a modéré la demande et, d'autre part, du développement rapide des bassins de gaz non conventionnels, non associés au pétrole, comme les gaz de schiste (« shale gas ») aux États-Unis et le gaz de charbon en Australie. La baisse de la demande, conjuguée à la hausse des capacités de production, a entraîné une baisse des prix sur les marchés spot. Comme le développement du gaz liquéfié conduit aujourd'hui, de par sa facilité de transport, à une liaison des prix sur les marchés des différents continents, autrefois largement indépendants, le mouvement a gagné l'ensemble des marchés spot, y compris le marché européen.

Néanmoins, la plus grosse partie des importations reste basée sur des contrats de long terme. Ces contrats définissent un prix du gaz indexé sur le mouvement du prix du pétrole, avec un décalage dans le temps d'environ cinq à six mois. En conséquence, le prix du gaz à l'importation atteint, fin 2008, le maximum correspondant au record de hausse des prix pétroliers de juillet 2008, puis chute de près de moitié jusqu'à septembre 2009, avant de repartir à nouveau à la hausse. En moyenne annuelle (2), le prix diminue de près d'un quart par rapport à celui de 2008 et retrouve son niveau de 2007, soit 80 % au-dessus de celui de 2004, alors que le prix spot est retombé à son niveau de 2004 (voir le graphique 4).

Électricité

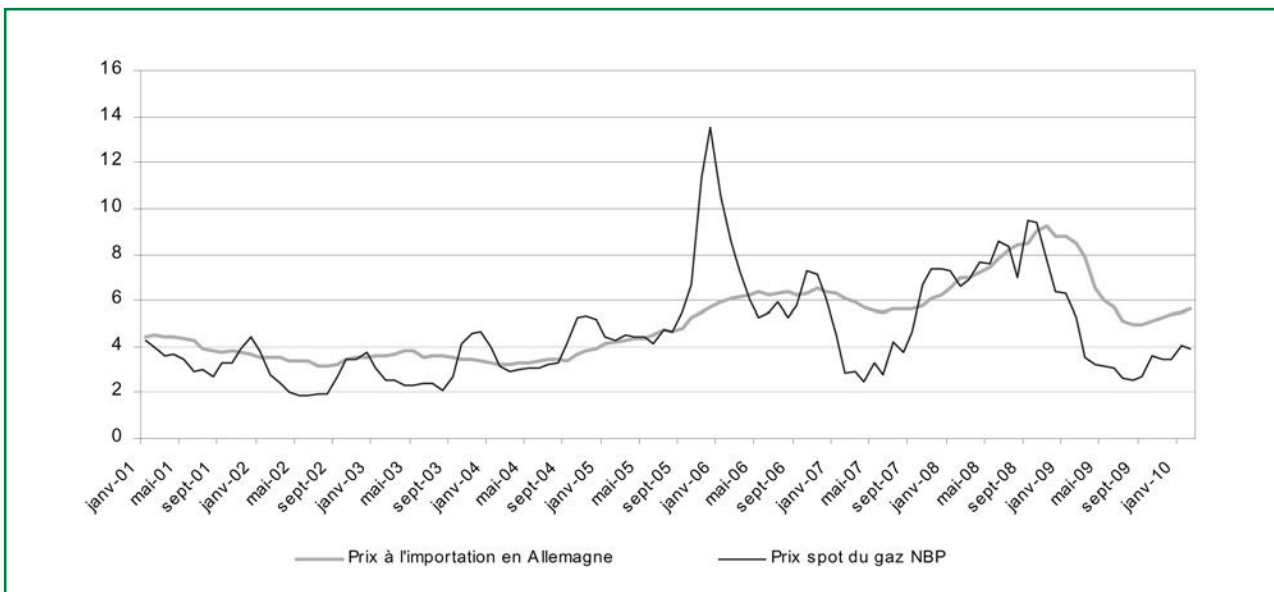
Après la très forte hausse de 2008 (6,2 c€/kWh), le prix de l'électricité exportée est revenu dans la normale des prix constatés au cours de ces dernières années, soit à un prix moyen annuel (3) de 3,9 c€/kWh contre 3,7 c€/kWh en 2007 et 4,6 c€/kWh en 2006. Le prix réel est sans doute inférieur à cette estimation qui s'appuie, heure par heure et frontière par frontière, sur les prix évalués la veille. Or, en 2009, la faiblesse de la production nucléaire a fait que la France a importé davantage d'électricité « de pointe » et a surtout exporté de l'électricité « de base », là où les contrats de long terme, moins chers que ceux du marché de court terme, pèsent plus lourd. En privilégiant les prix du marché spot, le mode de calcul utilisé a donc tendance, surtout pour l'année 2009, à surestimer le prix des exportations.

Les prix à la consommation

Le prix à la consommation de l'énergie a fortement baissé en 2009 (- 12,0 %), faisant plus que compenser la hausse de 10,9 % enregistrée en 2008. La contribution des prix de l'énergie à l'indice global des prix à la consommation a été de - 0,9 point en 2009, contre + 0,8 en 2008.

(2) Avec un nombre d'opérateurs supérieur à celui de la France, l'Allemagne peut rendre public son prix à l'importation. Il est repris ici comme exemple d'un prix moyen réel, moins volatil que les prix spot puisqu'il prend en compte des contrats de long terme.

(3) CAF : coût, assurance, fret – Source DGDDI/DSEE.



Graphique 4 – Prix moyen à l'importation en Allemagne et prix spot du gaz sur le marché de Londres – En euro/MBtu.
Sources : Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ; National Balancing Point à un mois

Au cours de l'année 2009, le prix de l'énergie a été largement stable, les variations n'excédant pas 5 % entre le maximum (novembre) et le minimum (avril) de l'année. La baisse observée entre 2008 et 2009 est donc presque entièrement due à la forte baisse des prix intervenue au cours du second semestre de l'année 2008.

Après les records de 2008, le prix des produits pétroliers est en chute libre (- 17,1 % pour les carburants, - 30,9 % pour le fioul), c'est dans cette baisse que se trouve l'explication de la totalité de la contribution négative des prix de l'énergie à l'indice général.

Pour le reste, le prix du gaz est en légère baisse (- 2,8 %) du fait notamment de la baisse des prix réglementés intervenue au mois d'avril ; celui de l'électricité est en légère hausse (+ 1,8 %), en raison des hausses de tarifs intervenues en août 2009 (voir le tableau 3).

UNE DIMINUTION DE 5 % DE LA DEMANDE TOTALE EN ÉNERGIE PRIMAIRE

La consommation totale d'énergie primaire, corrigée des variations climatiques, diminuée de 5,2 %. Une telle baisse n'avait jamais été enregistrée depuis 1975, après le premier choc pétrolier. Avec 259 millions de tonnes équiva-

lent pétrole (Mtep), elle retrouve peu ou prou son niveau d'il y a dix ans. Sa progression était de 4 Mtep par an en moyenne pendant les années 1990, puis de 2 Mtep seulement en 2001 et 2002. Depuis, mis à part un sursaut en 2004, elle était restée stable. 2009 marque donc un net décrochage.

En climat réel, la consommation primaire diminue d'un peu moins de 5 % : l'année 2009 ayant été moins douce que 2008, il a fallu consommer un peu plus pour répondre aux besoins de chauffage (voir le tableau 4 et le graphique 5).

La quantité d'énergie primaire consommée pour transformer et distribuer l'énergie, dont la plus grande partie sert à produire de l'électricité dans les centrales thermiques et nucléaires, régresse fortement (- 7,8 %). Elle s'était stabilisée depuis 2002, après une période de forte croissance liée à la montée en charge du parc nucléaire. Mais l'année 2009 cumule à la fois une baisse de la production nucléaire, une baisse de l'activité des centrales au charbon et une crise du raffinage.

Comme en 2008, les usages non énergétiques (gaz naturel pour la fabrication d'engrais, naphta pour les plastiques, etc.) diminuent très fortement (- 12 %, après - 9 % en 2008). Ils sont victimes du manque de dynamisme de leurs débouchés, après avoir souffert de la hausse des prix de leurs matières premières.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Carburants	4,5	18,7	-5,1	-2,7	2,4	7,9	13,0	5,8	1,9	12,3	-17,1
Électricité	-4,5	-2,1	-0,5	0,9	1,2	1,4	0,0	0,6	1,4	1,4	1,8
Gaz de ville	-8,0	4,2	19,3	0,4	2,2	-5,3	6,7	17,2	3,3	10,9	-2,8
Combustibles liquides	7,8	43,0	-13,0	-6,0	7,2	14,7	29,8	10,6	0,3	29,2	-30,9
Ensemble des énergies	0,5	12,8	-1,9	-1,7	2,6	5,0	10,1	6,4	1,7	10,9	-12,0
Ensemble des biens et services	0,5	1,7	1,7	1,9	2,1	2,1	1,8	1,6	1,5	2,8	0,1

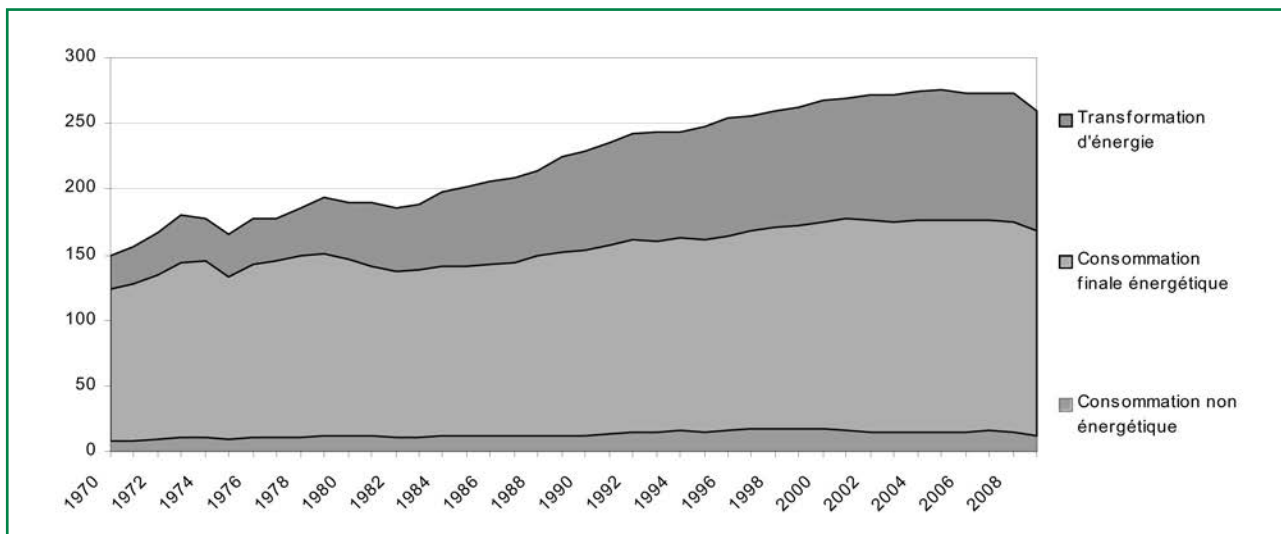
Source : Insee, indice des prix à la consommation

Tableau 3 – Évolution en pourcentage des prix moyens annuels à la consommation par rapport à l'année précédente.

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Réelle	182,4	224,6	265,6	269,1	271,5	257,8	-5,0	0,9	-0,4	1,4	1,2
Corrigée du climat	179,7	228,3	271,7	273,8	273,6	259,2	-5,2	-0,1	0,1	1,5	1,4
dont											
- transformation énergie	35,1	75,2	95,8	97,4	98,2	90,5	-7,8	0,8	0,4	2,0	4,6
- dont finale énergétique	133,6	140,7	160,8	160,4	160,8	155,9	-3,0	0,2	0,0	1,1	0,3
- dont non énergétique	10,9	12,4	15,1	16,0	14,6	12,8	-12,2	-8,7	-0,6	1,6	0,8

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 4 – Consommation d'énergie primaire – En Mtep.

Graphique 5 – Consommation d'énergie primaire – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

La consommation énergétique finale (celle des consommateurs finals) ne diminue « que » de 3 %, à 156 Mtep. Depuis 2001, elle s'était à peu près stabilisée à 160 Mtep.

L'APPROVISIONNEMENT : BAISSÉ DE LA PRODUCTION ET DES ÉCHANGES EXTÉRIEURS, LÉGER FLÉCHISSEMENT DE L'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

La production nationale d'énergie primaire perd 5,4 % pour se fixer à 130 Mtep. Elle revient à son niveau d'il y a dix ans. C'est la baisse de la production d'origine nucléaire qui entraîne le mouvement avec une perte de 8 Mtep (- 6,8 %). Alors qu'elle avait retrouvé un régime conforme à la moyenne en 2008, la production hydraulique a diminué en 2009, sans être compensée par les progrès de l'éolien et du photovoltaïque (- 5,8 % au total pour les énergies renouvelables). La production en énergies fossiles classiques diminue encore (- 9 %, soit - 0,2 Mtep). Elle représente 1,8 Mtep, soit l'équivalent de quatre jours de consommation finale. En revanche, les énergies renouvelables thermiques (EnRt) et les déchets

progressent nettement avec un gain de 5,3 % (+ 0,8 Mtep) (voir le tableau 5 et le graphique 6).

À 131 Mtep, le solde importateur d'énergie baisse de 5 %. Les importations de gaz restent à peu près stables, mais le solde pétrolier se réduit de 5 % (moins d'importations de pétrole brut, plus d'importations et moins d'exportations de produits raffinés), et les exportations d'électricité chutent d'un quart (voir les graphiques 7 et 8).

Le taux d'indépendance énergétique, qui correspond au ratio de la production nationale primaire sur la consommation primaire non corrigée des variations climatiques, est en léger repli à 50,5 % contre 50,7 % en 2008. S'il avait profité l'an dernier de la bonne saison de l'hydraulique, il pâtirait cette année du repli de l'hydraulique et de la faible production du nucléaire, qui font plus que compenser les effets de la baisse de la consommation (voir le tableau 6).

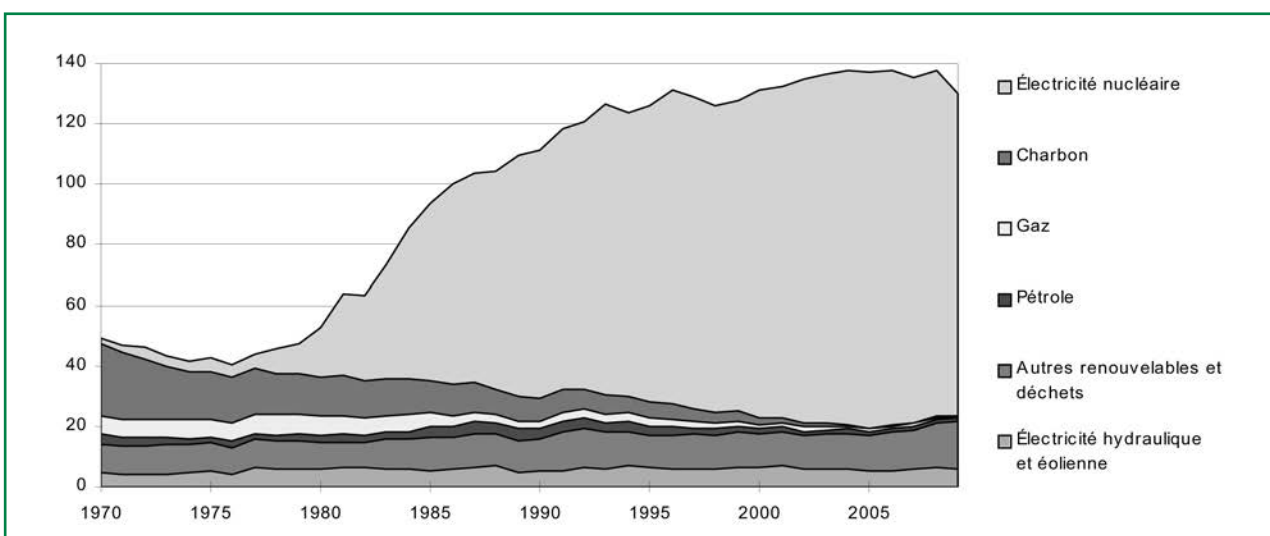
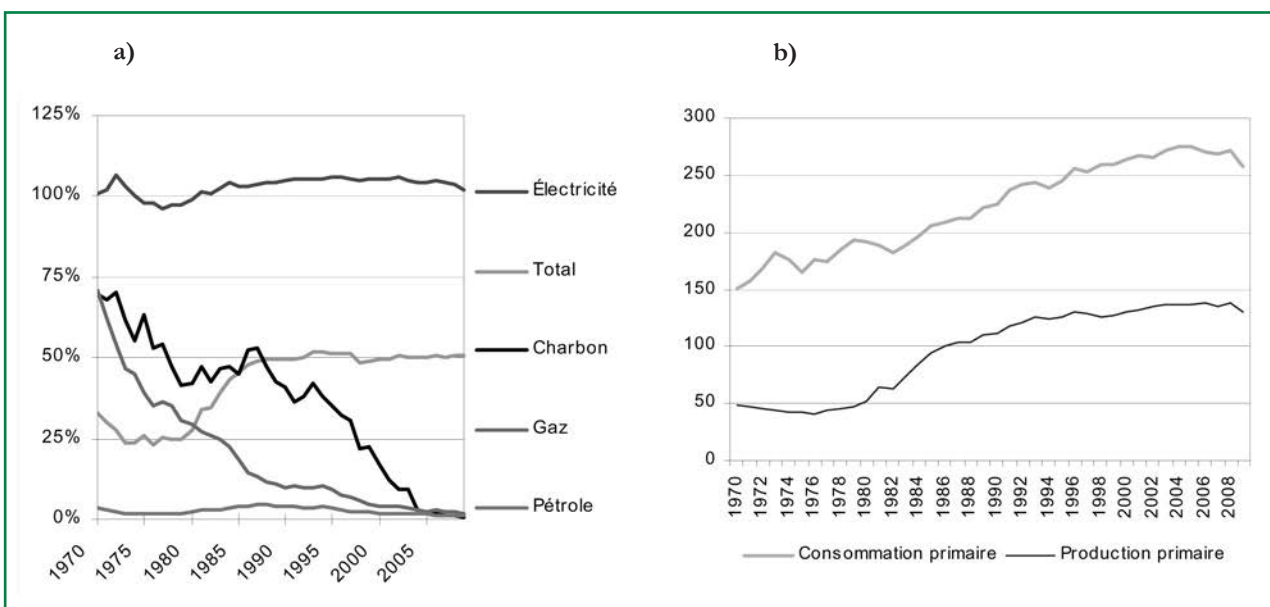
Charbon : chute des importations (- 27 %)

L'extraction de charbon s'est arrêtée définitivement en France en avril 2004, avec la fermeture du dernier puits du bassin lorrain. En 2009, les produits de récupération continuent d'être exploités sous la forme de la valorisation

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Total production primaire	43,5	111,2	134,8	135,6	137,7	130,2	-5,4	1,6	0,4	1,6	5,7
- Electricité primaire	8,0	86,8	119,6	120,5	120,9	112,8	-6,7	0,4	0,2	2,7	15,1
- Nucléaire	3,8	81,7	113,8	114,6	114,5	106,8	-6,8	-0,1	0,1	2,8	19,7
Hydraulique, éolien, photovoltaïque	4,1	5,0	5,7	5,9	6,4	6,0	-5,8	9,4	1,9	1,1	1,1
ENRt et déchets	9,8	10,7	11,0	13,0	14,8	15,6	5,3	13,9	5,1	0,2	0,6
Pétrole	2,2	3,5	1,6	1,1	1,1	1,0	-7,6	0,0	-6,9	-6,2	2,6
Gaz naturel	6,3	2,5	1,4	0,9	0,8	0,8	-6,2	-11,0	-9,1	-4,5	-5,3
Charbon	17,3	7,7	1,2	0,2	0,1	0,1	-45,5	-35,3	-32,4	14,7	-4,6
Taux d'indépendance énergétique (en %)	23,9	49,5	50,7	50,4	50,7	50,5	-0,4	0,7	0,0	0,2	4,4

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 5 – Production d'énergie primaire – En Mtep.

Graphique 6 – Consommation d'énergie primaire – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

Graphiques 7 et 8.

a) Indépendance énergétique totale (en %).

b) Production et consommation d'énergie primaire, non corrigées du climat (en Mtep).

Source : SOeS.

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Importations	159,7	138,2	162,0	165,7	172,1	161,5	-6,1	3,9	0,0	1,3	-0,8
dont charbon	10,4	12,9	12,2	12,6	14,2	10,4	-26,8	12,7	-2,3	-0,5	1,3
pétrole brut	134,9	73,3	80,0	81,2	83,4	71,7	-13,9	2,7	-1,6	0,7	-3,5
prod. pétroliers raffinés	6,3	26,8	32,1	33,0	33,4	36,9	10,5	1,1	2,0	1,5	8,9
gaz	7,6	24,5	37,3	37,7	39,9	40,5	1,6	5,8	1,2	3,6	7,1
Exportations	14,8	20,0	27,2	31,7	34,8	30,6	-11,9	9,6	1,7	2,6	1,8
dont prod. pétroliers raffinés	12,9	14,5	19,2	24,5	27,8	24,2	-12,9	13,6	3,4	2,3	0,7
électricité	0,7	4,5	6,9	5,8	5,1	3,9	-23,6	-13,1	-8,0	3,7	12,0
Solde importateur	144,8	118,2	134,8	134,0	137,3	130,9	-4,7	2,5	-0,4	1,1	-1,2

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 6 – Echanges extérieurs – En Mtep.

du charbon contenu dans les terrils du Nord-Pas-de-Calais et des schlamms de Lorraine, mais en quantité de plus en plus faible. Ces produits font l'objet d'une utilisation dans les centrales thermiques de la Société nationale d'électricité et de thermique (SNET). En 2009, leurs livraisons à destination des centrales ne représentent plus que 60 ktep, soit une baisse de 47 % par rapport à 2008. Après une forte hausse des stocks en 2008 (2,3 Mt), l'année 2009 a été marquée par un mouvement de déstockage : - 1,3 Mt pour l'ensemble des produits charbonniers, portant ainsi le niveau des stocks à 6,1 Mt en fin d'année. Ce mouvement touche principalement la houille et le coke utilisés dans la sidérurgie. Par contre, fin 2009, les stocks de charbon vapeur destiné aux centrales électriques sont quasiment au même niveau qu'à la fin 2008. Ils permettent d'assurer une autonomie d'environ sept mois et demi par rapport au rythme actuel de la consommation. Les importations de combustibles minéraux solides (CMS) s'élèvent à 16,6 millions de tonnes (Mt), enregistrant une forte baisse (- 27 %) par rapport à 2008. Il faut remonter à 1997 pour retrouver un niveau plus bas. La houille, principalement du charbon vapeur destiné à la production d'électricité, représente 93 % des CMS importés, soit 15,4 Mt. Mesurées en million de tonnes équivalent pétrole (Mtep), les importations de CMS se sont élevées, en 2009, à 10,4 Mtep, contre 14,2 Mtep un an auparavant. Les principaux pays fournisseurs sont les mêmes que l'an dernier : les États-Unis dont la part a beaucoup progressé depuis 2007 (23 %), puis l'Australie et l'Afrique du Sud (17 %), la Colombie et la Russie (près de 10 % chacune).

Les exportations totalisent à peine 0,5 Mtep, essentiellement du coke à destination de l'Allemagne.

Pétrole : crise du raffinage (- 14 %) et hausse des importations de produits raffinés

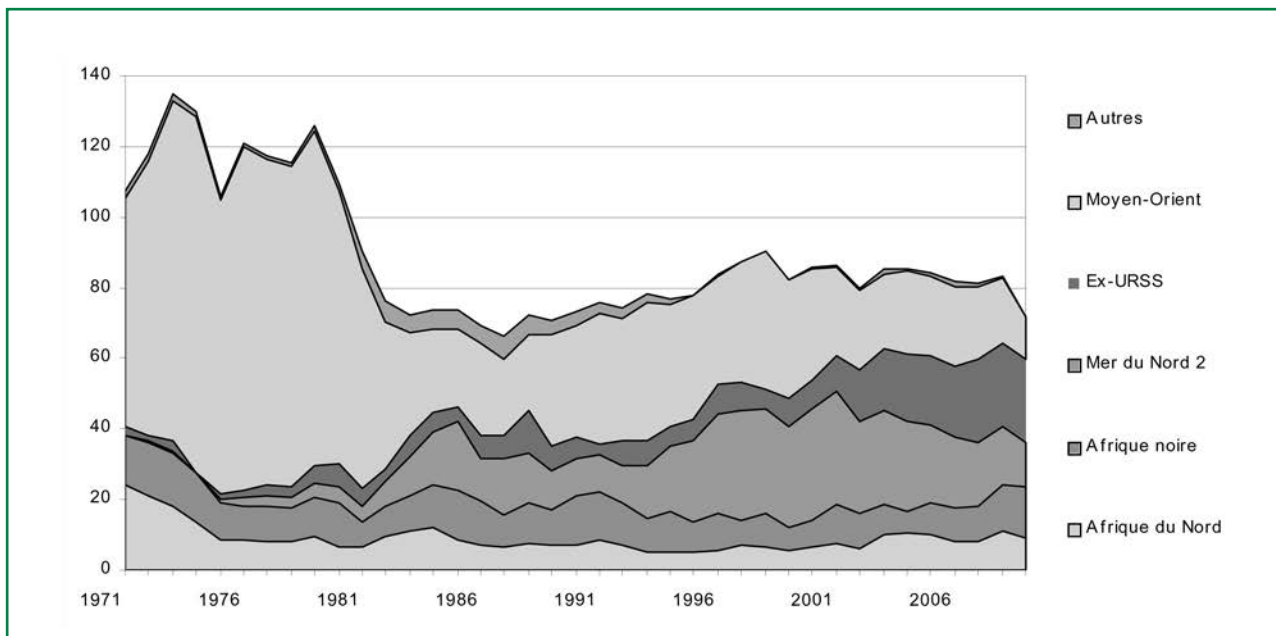
La production de pétrole brut en France diminue à nouveau en 2009, passant de 1 Mt à 0,9 Mt. Elle diminue

aussi bien en Aquitaine que dans le bassin de Paris ; elle représente 1 % de la consommation nationale.

Les quantités de **pétrole brut** importées pour raffinage s'effondrent de façon spectaculaire. Elles passent, en effet, de 83 Mt en 2008 à moins de 72 Mt en 2009, soit une chute de 14 %. Il faut remonter à plus de vingt ans en arrière, entre 1983 et 1989, après le second choc pétrolier, pour trouver des chiffres aussi faibles. Depuis 1999, les importations de pétrole brut restaient assez stables, fluctuant entre 80 et 86 Mt. La baisse de la demande nationale (- 5 %) ne permet pas d'expliquer à elle seule cet effondrement. Au contexte de faiblesse de la demande en Europe et aux États-Unis s'ajoute, en effet, le développement de nouvelles capacités de raffinage au Moyen-Orient et en Asie, ce qui conduit à une compression des marges (la marge brute de raffinage chute de 39 €/t en 2008 à 15 €/t en 2009) et à une réduction de l'activité des installations : Total a confirmé, début 2010, la fermeture de sa raffinerie de Dunkerque, dont la production avait été stoppée en septembre 2009, et Esso a fait état publiquement des difficultés de ses installations de Fos-sur-Mer et de Normandie. Les 72 Mt traitées en 2009 traduisent une sous-activité importante, si on les rapporte à la capacité de production annoncée, qui est de 98 Mt. Le phénomène est général en Europe : la baisse du raffinage est de 8 % pour l'ensemble des pays européens de l'OCDE. La difficulté spécifique des raffineries françaises à trouver des débouchés pour l'essence dans un marché national dominé par le diesel contribue peut être à aggraver leur situation. Il faut signaler également la fuite sur l'oléoduc du Sud-Est dans la plaine de la Crau, qui a fortement perturbé l'alimentation des raffineries de Feyzin et d'Alsace.

La France a donc importé moins de pétrole brut pour le raffiner, et davantage de produits déjà raffinés.

Cette baisse s'accompagne d'une sensible redistribution géographique de l'approvisionnement. Les gisements de la Mer du Nord poursuivent leur déclin, ils ne représentent plus que 18 % de nos importations totales. Les quantités provenant de l'ex-URSS se maintiennent dans



Graphique 9 – Importations de pétrole brut par origine – En Mt.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

un contexte de baisse générale, si bien que leur part représente désormais près du tiers du total. La Russie est devenue le premier fournisseur de brut de la France, devant la Norvège et le Kazakhstan.

Malgré le recul du Nigeria et de la Guinée, les pétroles africains progressent grâce à l'Angola et au Congo. L'Afrique noire représente désormais 20 % du total. L'Afrique du Nord, au contraire, régresse sensiblement avec de faibles importations algériennes.

La baisse affecte surtout les importations du Moyen-Orient, avec de fortes réductions pour les trois principaux fournisseurs de la France : l'Arabie Saoudite, l'Iran et l'Irak. En 2009, le Moyen-Orient ne représente plus que 17 % de l'approvisionnement de la France (voir le graphique 9 et le tableau 7).

Dans le même temps, les importations de **produits raffinés** (4) progressent de 3 Mt, tandis que les exportations diminuent de 5 Mt (- 18 %). Les flux restent importants dans les deux sens, à cause des déséquilibres existant entre le marché national et la structure de la production des raffineries. Il faut, en effet, exporter les excédents de produits légers (essence et naphtha) raffinés en France et importer du gazole pour satisfaire la demande nationale (les importations représentent près du tiers des besoins). De la même façon, les raffineries situées en France produisent du fioul lourd destiné aux routes maritimes internationales en excédent par rapport aux besoins nationaux, cet excédent est exporté ; *a contrario*, il faut importer du fioul lourd peu riche en soufre.

En 2009, les importations de gazole ont augmenté de 3,8 millions de tonnes. Elles représentent à elles seules la moitié du tonnage des importations de produits raffinés.

(4) Données estimées principalement à partir de celles collectées par les Douanes.

Un tiers provient de Russie, 9 % viennent des États-Unis, et le reste, dans sa quasi totalité, résulte d'échanges au sein de l'Union européenne.

Les exportations d'essence ont, quant à elles, chuté de 23 % entre 2008 et 2009. Cette chute provient de la baisse de la production, mais aussi de la baisse de la demande émanant des États-Unis : ce pays, qui constituait en 2008 le premier débouché de l'essence pour les raffineries françaises, avec 39 % des exportations, a réduit ses importations de 43 % en 2009.

En quantité, le solde global des importations pétrolières diminue sensiblement :

- les importations de brut diminuent de près de 12 Mt (- 14 %),
- les importations de produits raffinés augmentent de 3 Mt (+ 8 %),
- les exportations de produits raffinés diminuent de 5 Mt (- 18 %),
- globalement, le solde importateur s'est donc réduit d'environ 4 Mtep (- 4 %).

Comme en 2008, les stocks de pétrole brut sont stables en 2009 ; ceux de produits raffinés ont progressé de 0,5 Mt. Les mouvements sont de faible ampleur.

Gaz naturel : stabilité des importations

La production nationale continue de baisser (- 6 %) et n'est plus que de 9,9 TWh, soit 2 % des ressources.

Le solde net des entrées-sorties de gaz naturel en France passe de 504,0 TWh en 2008 à 501,3 TWh en 2009. Les exportations ont fortement augmenté, passant de 10,0 TWh en 2007 à 14,2 TWh en 2008 et à 24,9 TWh en 2009.

La composition du portefeuille des entrées de gaz s'est peu modifiée en 2009 par rapport à 2008 :

	1973		1979	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	
	%											%	
Moyen-Orient	96,4	71,4	94,5	22,1	31,7	34,8	31,6	22,4	22,7	20,5	18,5	12,2	17,0
Afrique du Nord	18,3	13,5	9,5	8,6	7,2	5,1	6,3	10,2	7,9	8,1	11,1	9,3	12,9
Afrique noire	15,0	11,1	11,0	14,1	13,8	8,3	7,6	8,9	9,5	10,0	13,1	14,1	19,7
Mer du Nord ¹	0,2	0,1	4,2	19,2	10,4	23,2	31,9	22,2	20,3	17,7	16,4	12,6	17,6
Ex-URSS	3,4	2,5	5,0	4,1	6,2	6,3	8,0	19,6	20,0	23,8	23,8	23,5	32,8
Autres	1,8	1,3	1,6	5,8	4,1	0,4	0,3	0,9	1,5	0,9	0,4	0,1	0,1
Total	134,9	100,0	125,9	73,9	73,4	78,0	85,6	84,2	82,0	81,2	83,3	71,7	100,0
dont Opep ²	127,8	94,7	111,8	36,7	41,7	42,7	41,8	38,2	37,4	33,6	37,7	31,0	43,2
Opep hors Irak	109,1	80,8	89,1	30,4	38,7	42,7	34,5	36,8	33,9	30,7	34,8	28,5	39,7
<i>Principaux fournisseurs</i>													
Russie	-	-	-	-	-	6,1	5,0	9,6	9,8	10,6	11,8	10,5	14,6
Norvège	0,2	0,1	1,6	4,2	5,8	13,6	21,1	16,1	13,4	12,5	12,7	9,5	13,2
Kazakhstan	-	-	-	-	-	-	2,2	8,6	8,1	9,4	9,2	9,4	13,1
Angola	-	-	-	0,4	2,8	0,7	1,9	4,2	3,2	4,9	5,7	7,9	11,0
Libye	6,5	4,8	4,0	3,1	2,9	1,7	2,4	4,5	4,2	5,2	6,8	6,5	9,1
Arabie Saoudite	30,2	22,4	44,4	6,0	15,2	20,4	15,2	10,3	8,7	6,9	7,6	5,6	7,8
Azerbaïdjan	-	-	-	-	-	-	0,6	1,4	2,2	3,8	2,9	3,7	5,1
Nigeria	12,6	9,3	9,6	8,1	3,1	5,7	4,8	2,8	4,0	2,2	4,4	3,2	4,5
Iran	10,8	8,0	7,8	4,1	9,1	10,5	5,2	6,9	6,7	6,6	4,5	2,9	4,1
Royaume-Uni	-	-	2,7	14,9	4,7	9,3	9,9	4,4	6,5	4,8	3,1	2,7	3,8
Irak	18,7	13,8	22,7	6,4	3,0	-	7,2	1,4	3,5	3,0	2,9	2,5	3,5
Algérie	11,1	8,2	5,1	3,6	3,0	2,6	3,5	5,4	3,5	2,1	3,7	2,0	2,8
Congo	0,9	0,7	-	0,5	0,9	0,6	0,0	0,5	0,2	0,3	0,9	1,4	2,0

¹ Royaume-Uni, Pays-Bas, Norvège et Danemark.
² Opep dans sa configuration géographique de 2010 (Algérie, Angola, Arabie Saoudite, Émirats arabes unis, Équateur, Irak, Iran, Koweït, Libye, Nigeria, Qatar et Venezuela).
NB : Le pétrole est ici classé en fonction du pays d'extraction.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 7 – Importations de pétrole brut par origine – En Mt.

- Malgré un fléchissement (- 3,5 %), les entrées en gaz naturel liquéfié (GNL) représentent toujours près du quart des entrées totales de gaz ;
- Les importations assises sur des contrats de long terme ont globalement peu diminué (- 0,6 %) : les importations en provenance de Russie, qui avaient beaucoup baissé en 2007, progressent de 2,9 % (après + 14 % en 2008), mais ne retrouvent pas encore leur niveau de 2006 ; les entrées en provenance de Norvège progressent de 4,2 % et représentent près du tiers des importations totales ; les importations en provenance des Pays-Bas diminuent de 8,5 % et celles provenant d'Algérie restent stables. Les nouvelles provenances - Égypte, Nigeria, Qatar - restent faibles en volumes (6,4 % des entrées de gaz), tout en progressant très sensiblement ; les contrats de court terme ont été un peu moins sollicités qu'en 2008 : ils représentent, en 2009, 6 % des entrées de gaz naturel, contre 5 % en 2008 (voir le tableau 8). L'activité de transit de gaz (gaz transporté sur le territoire français à destination d'un autre pays) est en diminution très nette : le transit représentait 14,7 % des entrées de gaz en France en 2007, contre seulement 7,6 % en 2009. Le développement de ports méthaniers en Europe et la

(5) Ce coefficient exprime l'aptitude du parc à fournir de l'énergie, qu'elle soit ou non appelée par le réseau électrique. Les périodes d'indisponibilité comprennent les arrêts programmés (pour entretien ou renouvellement des combustibles) et les arrêts non programmés (incidents).

baisse de l'activité économique sont les principales explications de cette baisse.

Les stocks de fin d'année progressent de 14,1 TWh en 2009. À la fin de l'hiver 2008-2009, les stocks utiles étaient de 38,9 TWh contre 51,7 TWh en avril 2008.

Électricité : baisse de la production et des exportations, hausse de la production renouvelable et des importations

La production totale brute d'électricité comprend la production primaire (nucléaire, hydraulique, éolienne, photovoltaïque) et la production thermique classique. La production primaire brute s'établit à 480 TWh en 2009, après 514 TWh en 2008, soit une diminution de 6,6 % ; elle revient ainsi à un niveau proche de celui de l'année 2000. S'y ajoutent 62 TWh produits par des centrales thermiques classiques. Ainsi, la production française d'électricité est assurée à 76 % par le nucléaire, à 11,5 % par l'hydraulique et le thermique classique et à 1,4 % par l'éolien. La production photovoltaïque reste encore marginale (0,03 %).

La production nucléaire diminue pour la quatrième année consécutive et ce, très fortement en 2009. Le coefficient de disponibilité nucléaire (5) diminue à nouveau, il s'établit ainsi à 78 % en 2009, après 79 % en 2008,

	TWh			% par rapport au total des entrées		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Total des entrées brutes (transit inclus)	574,1	592,0	569,2	100,00	100,00	100,0
Total des sorties (transit inclus)	94,4	88,0	67,9	16,4	14,9	11,9
Total des entrées nettes (transit et exportations exclus)	479,7	504,0	501,3	83,6	85,1	88,1
dont : contrats de long terme	452,2	465,0	462,3	78,8	78,5	81,2
<i>Russie</i>	66,1	75,2	77,3	11,5	12,7	13,6
<i>Norvège</i>	153,2	164,0	170,8	26,7	27,7	30,0
<i>Pays-Bas</i>	90,2	92,9	85,0	15,7	15,7	14,9
<i>Algérie</i>	86,8	84,2	85,0	15,1	14,2	14,9
<i>Égypte</i>	12,8	11,2	17,1	2,2	1,9	3,0
<i>Nigeria</i>	5,4	4,6	5,2	0,9	0,8	0,9
<i>Qatar</i>	3,2	4,4	5,5	0,6	0,7	1,0
Swap*	29,6	22,2	8,8	5,2	3,8	1,5
<i>Autres et indéterminés</i>	5,0	6,2	7,6	0,9	1,0	1,3
Contrats de court terme	27,4	39,0	34,6	4,8	6,6	6,1
dont : gaz naturel sous forme gazeuse	334,8	354,3	356,9	58,3	59,8	62,7
gaz naturel liquéfié (GNL)	144,8	149,7	144,4	25,2	25,3	25,4

* essentiellement, arrivée de gaz du Nigeria pour le compte de l'Italie, compensant la fourniture à l'Italie par GDF-Suez de gaz ne transitant pas par la France.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 8 – Approvisionnements en 2007, 2008 et 2009.

En TWh	1973	1980	1990	2000	2007	2008	2009	en % par an	
								08/09	90/09
Thermique classique	119,5	126	48,2	53,1	62	60,1	62,0	3,1	1,3
Nucléaire	14,8	61,3	313,7	415,2	439,7	439,5	409,7	-6,8	1,4
Hydraulique	48,1	70,7	58,3	72,5	64,1	68,8	62,3	-9,5	0,4
Éolien	-	-	-	-	4,1	5,7	7,8	36,2	///
Photovoltaïque	-	-	-	-	0,02	0,04	0,16	296,1	///
Total	182,4	258	420,2	540,8	569,8	574,2	541,9	-5,6	1,3
dont électricité primaire	62,9	132	372	487,7	507,8	514,1	480,0	-6,6	1,4

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 9 – Production totale brute d'électricité en TWh.

En %	1973	1980	1990	2000	2007	2008	2009
Thermique classique	65,5	48,9	11,5	9,8	10,9	10,5	11,4
Nucléaire	8,1	23,7	74,7	76,8	77,2	76,5	75,6
Hydraulique	26,4	27,4	13,9	13,4	11,2	12,0	11,5
Éolien	-	-	-	-	0,7	1,0	1,4
Photovoltaïque	-	-	-	-	0,00	0,01	0,03
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100
dont électricité primaire	34,5	51,1	88,6	90,2	89,2	89,5	88,6

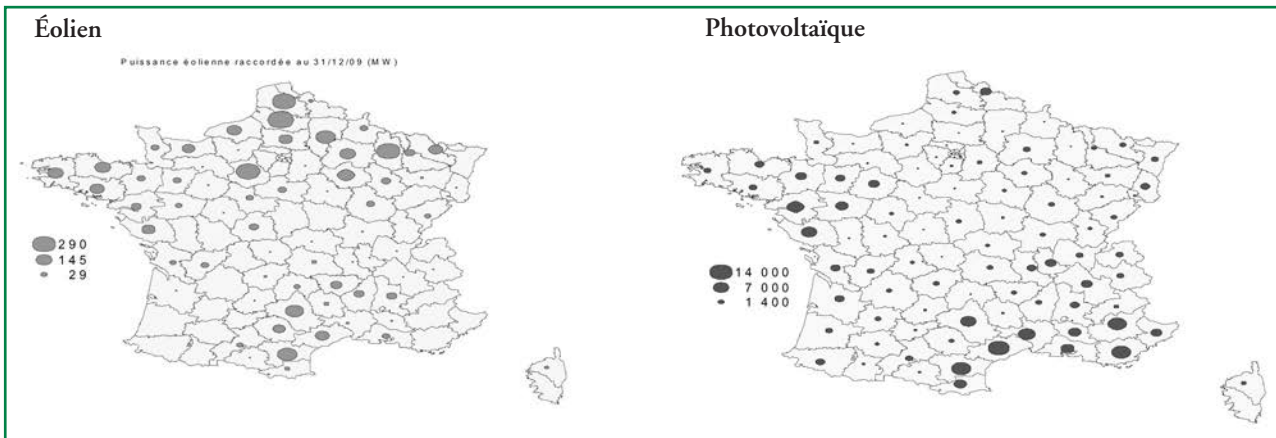
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 10 – Structure de la production totale brute d'électricité en %.

80 % en 2007 et 84 % en 2006. Cette diminution est surtout imputable au coefficient d'utilisation qui baisse à 90,6 % suite à la grève des personnels en charge du gros entretien des installations, alors que ce coefficient avait progressé en 2008 pour atteindre 95,2 %. La production nucléaire brute diminue en un an de 6,8 % pour s'établir en 2009 à 409,7 TWh, soit un niveau inférieur de 42 TWh à son maximum atteint en 2005. En 2006, pour la première fois depuis 1998, la production nucléaire baissait de 0,3 % ; en 2007, la baisse s'était amplifiée pour

s'établir à - 2,3 % ; en 2008, un nouveau recul, modéré, est enregistré avec - 0,1 %. En termes de production nette, c'est-à-dire hors consommation des auxiliaires, la production nucléaire s'élève à 390 TWh (voir les tableaux 9 et 10).

Après trois années de hausse (+ 7,6 % en 2008, + 3,4 % en 2007 et + 8,7 % en 2006), la production hydraulique brute diminue en 2009 de 9,5 % pour s'établir à 62,3 TWh. C'est un niveau inférieur à celui d'une hydraulicité normale que l'on avait retrouvée en 2008,



Graphique 10 – Puissances éoliennes et photovoltaïques raccordées au réseau au 31 décembre 2009.
Source : SOeS d'après Electricité réseau distribution France (ERDF) et Réseau de transport d'électricité (RTE).

mais qui est toutefois supérieur de 12 TWh au point bas de 2005. L'« indice de productivité hydraulique », qui mesure la production hydraulique pour chaque barrage existant par rapport à une référence sur longue période, s'établit, en effet, pour 2009, à 0,87 après avoir retrouvé le niveau normal de 1 en 2008. En 2005, il était tombé au niveau historiquement bas de 0,69.

La production d'origine éolienne en métropole atteint 7,8 TWh en 2009, après avoir été de 5,7 TWh en 2008. En cinq ans, la production d'électricité d'origine éolienne a été multipliée par près de huit. Sa progression commence à être perceptible dans le total de la ressource et devrait se confirmer puisque le parc raccordé s'est accru, comme les deux années précédentes, de plus de 1 000 MW, pour atteindre les 4 540 MW en fin d'année 2009. En volume, le photovoltaïque a une production beaucoup plus limitée que l'éolien (près de 50 fois moins, soit 164 GWh en métropole). Mais sa croissance a été spectaculaire en 2009 avec l'arrivée de 140 MW nouvellement raccordés, portant ainsi à 200 MW le parc existant à la fin 2009 (soit un triplement du parc existant en fin d'année 2008). À noter également la forte croissance des installations d'une puissance supérieure à 10 kW (voir le graphique 10).

À la production primaire s'ajoute la production d'électricité obtenue par transformation d'une autre énergie.

La production thermique classique brute progresse de 3,1 % en 2009 pour atteindre 62,0 TWh. Après le très haut niveau de production enregistré en 2005 (66,7 TWh, un niveau jamais atteint depuis 1983), elle s'était inscrite en retrait de 9,7 % en 2006, avant de progresser de 3,0 % en 2007, puis de régresser à nouveau en 2008, de 3,1 %. Le thermique classique constituant le terme de bouclage de la production, la hausse enregistrée en 2009 n'a que partiellement compensé la baisse du nucléaire et de l'hydrau-

(6) La consommation intérieure brute est égale à la production totale brute diminuée du solde exportateur.

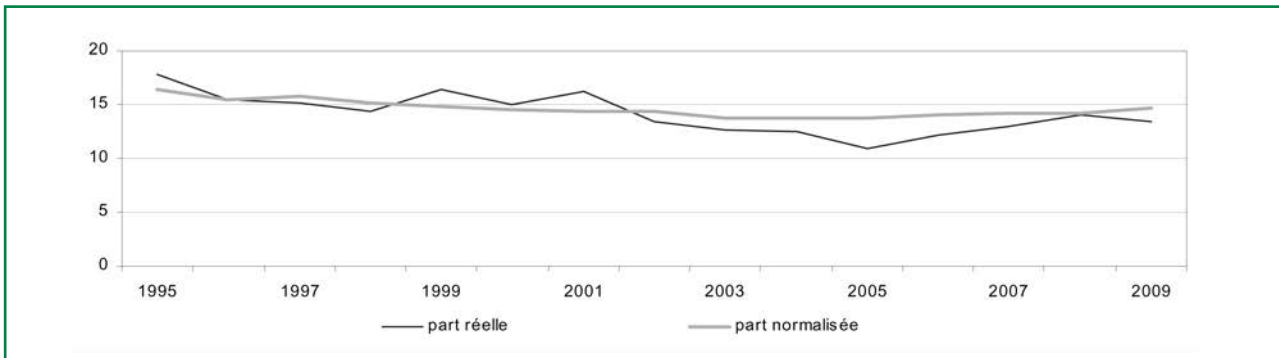
(7) Dans ce bilan, les flux utilisés pour déterminer les importations et les exportations d'électricité concernent les flux physiques et non les flux contractuels. Ils sont la somme des flux transitant sur les lignes RTE (lignes d'interconnexion – référencées par l'Union pour la coordination du transport de l'électricité (UCTE) – et autres lignes transfrontalières – non référencées par l'UCTE), des flux transitant sur les autres réseaux et des compensations au titre des droits d'eau.

lique, dans un contexte de diminution de la demande, de fort recul du solde des échanges physiques (- 20,3 TWh) et de hausse de la production éolienne (+ 2,1 TWh). L'électricité produite à partir d'énergies renouvelables thermiques (bois-énergie, part renouvelable des déchets urbains incinérés, biogaz) croît de 1,5 % par rapport à 2008, pour atteindre 4,1 TWh.

Au total, la production d'électricité d'origine renouvelable, quelle qu'en soit l'origine, est en repli de 6,1 %, à 63,3 TWh. En effet, la progression pourtant significative de la production éolienne (+ 2,1 TWh) et les hausses modérées des productions électriques issues de la biomasse et du photovoltaïque (0,2 TWh au total) ne parviennent pas à compenser la forte chute de la production hydraulique renouvelable (- 6,8 TWh).

Ainsi, la part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation intérieure brute d'électricité (6) (métropole uniquement) perd 0,6 point pour se situer à 13,4 %. Le recul de la production d'électricité renouvelable est, en effet, nettement supérieur à celui de la consommation électrique totale. Néanmoins, si l'on retient pour les productions hydraulique et éolienne la méthode de normalisation définie dans la directive européenne de 2009 (directive 2009/28/CE) relative aux énergies renouvelables (EnR) (méthode qui permet de gommer les variations dues aux aléas climatiques), la part de l'électricité renouvelable s'élève à 14,7 % et gagne 0,5 point par rapport à 2008 (14,2 %) (voir le graphique 11).

Le solde des échanges extérieurs physiques (7) d'électricité s'est contracté de près de moitié en 2009. Ce solde diminue de façon quasi continue depuis le pic exceptionnel de 2002, où il a atteint 77 TWh, pour tomber à 26 TWh en 2009. Il faut remonter à 1986 pour retrouver un solde inférieur. La détérioration du solde en 2009 provient d'une baisse des exportations de 14 TWh (- 24 %) et d'une hausse des importations de 8,5 TWh (+ 79 %). Avec 44,9 TWh, les exportations retrouvent leur niveau de 1988, loin de leur maximum de 2002 (80,7 TWh). Quant aux importations, elles atteignent avec 19,2 TWh un maximum jamais atteint auparavant, le précédent point haut remontant à 1979 (16,4 TWh). À plusieurs reprises, il a fallu importer pour faire face aux pointes de consommation et le Réseau de transport d'électricité



Graphique 11 – Part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation intérieure brute d'électricité.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

(RTE) a dû appeler à la modération de la demande, craignant une saturation de la capacité du réseau à importer. Les importations physiques d'électricité représentent, en 2009, 4 % de la consommation intérieure, contre 2,2 % en 2008 et 1,7 % en 2005. Les exportations physiques d'électricité représentent 8,7 % de la production totale nette française d'électricité, après 10,7 % en 2008, le maximum ayant été atteint en 2002, avec 15,1 %.

Le taux d'indépendance énergétique relatif à l'électricité (ratio de la production primaire aux disponibilités) enregistre un nouveau recul à 105,7 %, après 110,3 % en 2008. Il poursuit ainsi sa tendance à la baisse quasi continue depuis le pic de 118,1 % atteint en 2002 (voir les graphiques 12 et 13).

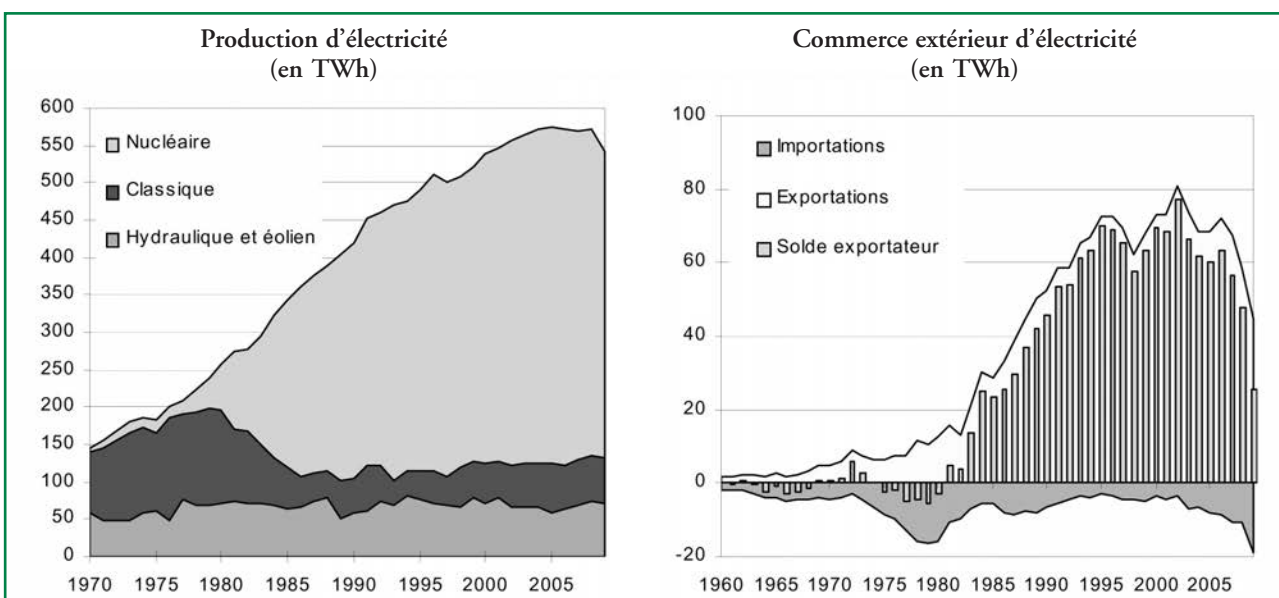
Énergies renouvelables et déchets : forte hausse si l'on excepte l'hydraulique

La diversité des formes d'énergies regroupées sous cette appellation conduit à distinguer trois agrégats d'énergies considérées comme primaires :

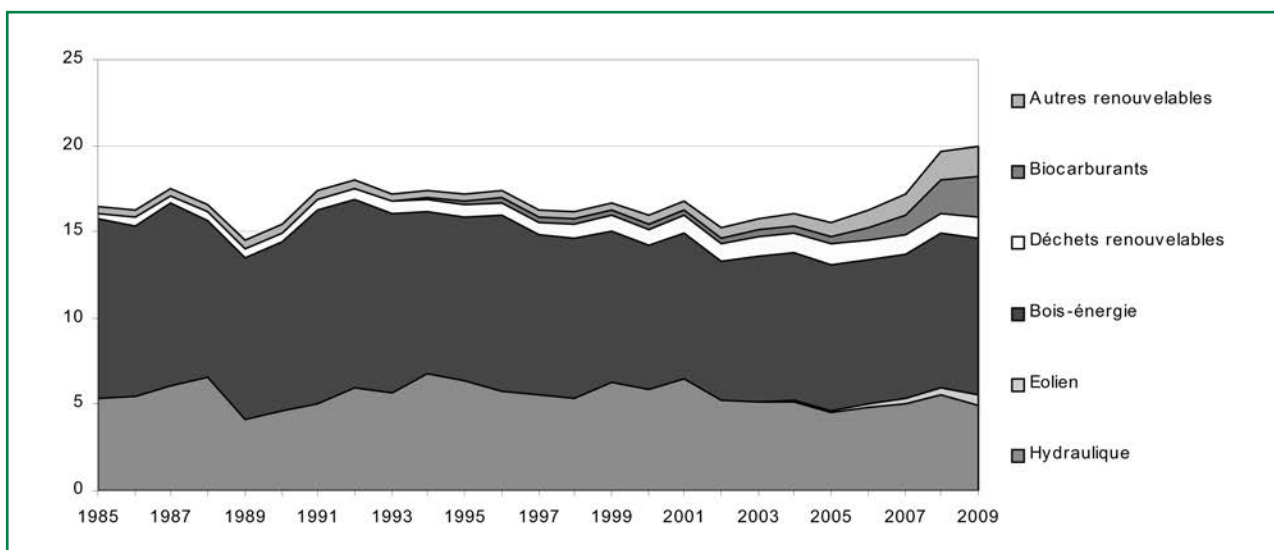
- EnRt : énergies renouvelables thermiques, c'est-à-dire : bois-énergie (bois et sous-produits du bois), résidus de récolte, solaire thermique, géothermie, pompes à chaleur (PAC), déchets urbains renouvelables, biogaz, biocarburants.
- EnRé : électricité hydraulique (sans compter les pompes qui, en période de faible demande électrique, remontent de l'eau dans les barrages), éolien, photovoltaïque.
- EnRt et déchets : énergies renouvelables thermiques et déchets urbains non renouvelables valorisés sous forme d'énergie (cet agrégat fait l'objet d'une colonne spécifique dans le Bilan de l'énergie) (voir le graphique 14).

La production primaire de l'agrégat « EnRt et déchets » s'élève à 15,6 Mtep, en progression de 5,3 %, après des hausses de + 13,9 % en 2008 et de + 5,0 % en 2007.

En retranchant la partie non renouvelable des déchets valorisés (1,3 Mtep), on obtient la production de l'agrégat EnRt qui s'élève à 14,3 Mtep. Cette dernière, après une année 2008 marquée par une très forte hausse (+ 15 %) liée notamment à la montée en puissance des biocarburants, enregistre pour 2009 une hausse plus mesurée (+ 5,5 %). Cette énergie primaire thermique est



Graphiques 12 et 13.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.



Graphique 14 – Production primaire d'énergie renouvelable par filière – Données réelles, en Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

constituée de formes d'énergies très diverses, valorisées principalement sous forme de chaleur. La part de la filière bois-énergie reste prédominante avec 9,1 Mtep (soit 63 % des EnRt), mais la progression continue des nouvelles filières, notamment les pompes à chaleur et les biocarburants, tend à en diminuer la part relative (78 % en 2005). Elle est suivie désormais par les biocarburants avec 2,3 Mtep (16 %), puis par les déchets urbains renouvelables incinérés (1,2 Mtep, soit 9 %) et les pompes à chaleur (0,9 Mtep, soit 7 %). Viennent ensuite les filières résidus d'agriculture et d'industries agroalimentaires, biogaz, géothermie profonde et solaire thermique qui, bien que tendanciellement en légère progression, ne totalisent encore que 0,8 Mtep.

En 2009, les principales évolutions sont les suivantes :

- un marché du solaire thermique en repli sensible : avec près de 210 000 m², les surfaces installées en 2009 affichent, pour la première fois après de nombreuses années de forte croissance, un recul de l'ordre de 15 % par rapport à 2008. Ce repli affecte uniquement les installations individuelles (chauffe-eau solaire individuel (Cesi) et système solaire combiné chauffage et eau chaude (SSC)) pour lesquelles la chute est particulièrement accentuée. Le secteur collectif/tertiaire enregistre, pour sa part, une petite progression, toutefois sensiblement inférieure aux deux années précédentes. Malgré ce ralentissement du marché, le parc en activité continue de progresser : il est évalué à 1 360 000 m² au 31 décembre 2009 (soit une hausse de 17 % par rapport à 2008) ;
- une légère progression de la géothermie profonde grâce au démarrage d'une nouvelle opération en Île-de-France (Paris - Nord-Est) et aux travaux de rénovation et d'extension de certains sites franciliens ;
- un moindre développement des pompes à chaleur : avec l'installation de 142 000 pompes à chaleur supplémentaires en 2009 dans le résidentiel (dont 31 000 PAC air/air), le marché des pompes à chaleur connaît lui aussi un ralentissement sensible tant pour les pompes à chaleur géothermiques que pour celles aérothermiques. Leur

développement se confirme dans l'habitat existant (en relève de chaudières), profitant notamment aux PAC aérothermiques. Le parc en activité continue néanmoins de s'accroître et gagne en performance sous l'effet de conditions d'obtention du crédit d'impôt de plus en plus exigeantes. Il est estimé, fin 2009, à plus de 740 000 unités, dont 230 000 PAC air/air ;

- une légère progression des valorisations électriques et thermiques issues des déchets urbains incinérés (dont 50 % de renouvelables), en lien avec l'augmentation tendancielle des quantités de déchets incinérés et avec les travaux d'amélioration du parc en activité ;
- une progression régulière de la filière biogaz dans ses diverses composantes (gaz de décharge, stations d'épuration urbaines, méthanisation de résidus agricoles, industriels ou ménagers) avec la montée en puissance de quelques projets importants mis en service récemment et le démarrage de plusieurs installations en 2009 (18 installations ont été raccordées au réseau en 2009). En conséquence, la valorisation électrique continue de croître à un rythme relativement soutenu, tandis que la valorisation thermique tarde à s'orienter à la hausse malgré la mise en service de nouvelles opérations dans le secteur industriel ;
- une hausse modérée (+ 2,1 %) de la consommation de bois-énergie à climat réel (mais faible hausse en données corrigées du climat), résultant d'une utilisation un peu plus importante de bois-énergie pour le chauffage des ménages (liée à un hiver 2008/2009 moins clément que l'hiver précédent) et d'une petite baisse dans l'industrie, résultant d'un recul important de l'activité dans ce secteur faisant plus que compenser l'utilisation croissante de cette énergie. On notera la bonne tenue des ventes d'appareils de chauffage au bois en 2009, qu'une première estimation fixe à environ 460 000 appareils contre 493 000 en 2008, ce qui contribue au maintien d'un niveau élevé de la consommation dans le résidentiel individuel. En ce qui concerne le secteur collectif/tertiaire et l'industrie, la mise en place du fonds chaleur

en 2009 et, en son sein, de l'appel à projet BCIAT (biomasse chaleur industrie agriculture tertiaire) ainsi que le maintien des aides de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), hors fonds chaleur, ont permis d'engager un nombre important d'opérations en 2009. Au total, 425 opérations ont été engagées, dont 336 dans le secteur collectif/tertiaire correspondant à une puissance de 174 MW, et 89 dans l'industrie pour une puissance de 367 MW (dont 31 opérations retenues dans le cadre du BCIAT correspondant à une puissance de 314 MW) ;

- une croissance encore soutenue des biocarburants incorporés (+ 10,5 %) : à ce jour, seules sont connues avec certitude les quantités de biocarburants agréées mises sur le marché national (en provenance de France ou des autres pays de l'Union européenne - UE) faisant l'objet d'une défiscalisation. Ainsi, malgré l'augmentation des agréments octroyés en 2009 (soit 2 648 kt pour l'ester méthylique d'huile végétale - EMHV, 867 kt pour l'éthanol et 452 kt pour l'éthyl tertio butyl éther - ETBE), les quantités de biocarburants agréées mises sur le marché national se sont élevées à 2 723 milliers de tonnes correspondant à 2 360 ktep (contre 2 324 ktep en 2008), soit une très légère progression des quantités produites dans ce cadre par rapport à l'an dernier (+ 1,5 %). Dans l'attente de la collecte complète des données par les Douanes, le SOeS a considéré, comme en 2007 et 2008, que le taux d'incorporation de biocarburants fixé pour 2009 dans les quantités d'essence et de gazole mises en vente (soit 6,25 %) était respecté pour chacune des deux filières considérées, ce qui porterait à 2 520 ktep la quantité de biocarburants incorporés.

En ajoutant aux EnR thermiques la production d'électricité hydraulique, éolienne et photovoltaïque, on obtient la production primaire de l'agrégat « EnRt et EnRé », c'est-à-dire des énergies renouvelables thermiques et élec-

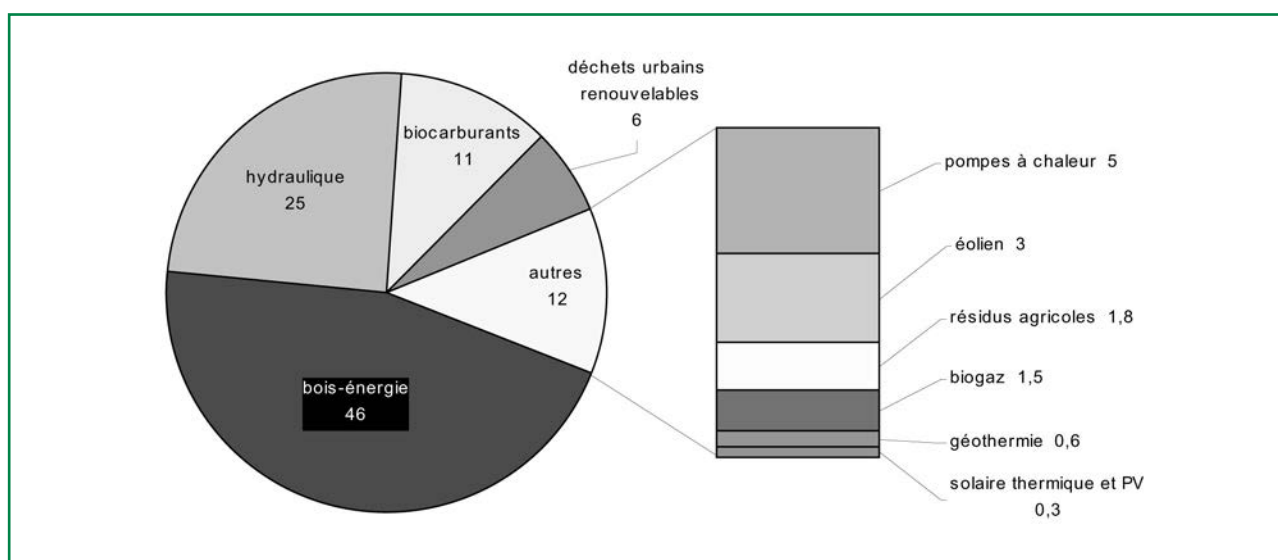
	2007	2008	2009
Bois-énergie	8 267	8 872	9 055
Hydraulique	5 025	5 514	4 931
Biocarburants	1 122	1 946	2 279
Déchets urbains renouvelables	1 167	1 203	1 242
Pompes à chaleur	531	771	947
Eolien	349	489	667
Résidus récolte et IAA*	338	362	352
Biogaz	253	284	298
Géothermie	109	116	119
Solaire thermique	35	44	52
Solaire photovoltaïque	2	4	14
Total	17 198	19 605	19 956

* industrie agro-alimentaire
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 11 – Production d'énergie primaire par filière renouvelable (en ktep).

triques, laquelle atteint les 20,0 Mtep, soit une progression de + 1,8 % après la hausse record de 2008 (+ 14 %). Après le lent déclin constaté sur la période 1990-2005 et le retournement de tendance enregistré dès 2006, la production primaire 2009 s'inscrit dans une tendance durable à la hausse et atteint pour la première fois la barre des 20 Mtep. La bonne orientation des EnRt a fait mieux que compenser la baisse pourtant sensible de l'hydraulique, qui a entraîné celle de l'ensemble des EnR électriques.

Le tableau ci-dessus retrace l'évolution des productions primaires de chaque filière renouvelable sur les trois dernières années et le graphique ci-après permet de situer le poids de chacune d'entre elles en 2009 (voir le tableau 11 et le graphique 15).



Graphique 15 – Part de chaque filière dans la production primaire d'énergie renouvelable en 2009 (En %).
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Electricité primaire (*)	7,7	83,2	113,5	116,2	117,1	110,8	-5,3	0,7	0,5	2,6	15,0
Pétrole	121,5	88,3	93,3	90,1	88,3	82,7	-6,3	-2,1	-0,9	0,5	-1,9
Gaz	13,2	26,3	40,2	40,6	40,7	39,0	-4,3	0,3	0,2	3,6	4,1
Énergies renouvelables	9,4	11,4	11,8	14,0	15,4	16,0	3,9	10,5	4,6	0,3	1,1
Charbon	27,8	19,2	12,8	12,9	12,1	10,8	-10,9	-6,2	-1,0	-3,3	-2,2
Total	179,7	228,3	271,7	273,8	273,6	259,2	-5,2	-0,1	0,1	1,5	1,4

(*) Nucléaire, hydraulique, éolien et photovoltaïque
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 12 – Consommation d'énergie primaire par forme d'énergie, corrigée des variations climatiques (en Mtep).

	1973	1990	2000	2007	2008	2009
Electricité primaire (*)	4,3	36,4	41,8	42,4	42,8	42,7
Pétrole	67,6	38,7	34,3	32,9	32,3	31,9
Gaz	7,4	11,5	14,8	14,8	14,9	15,0
Énergies renouvelables	5,2	5,0	4,3	5,1	5,6	6,2
Charbon	15,5	8,4	4,7	4,7	4,4	4,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(*) Nucléaire, hydraulique, éolien et photovoltaïque
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 13 – Structure de la consommation d'énergie primaire, corrigée des variations climatiques en %.

LA TRANSFORMATION ET L'ACHEMINEMENT D'ÉNERGIE

Entre l'énergie primaire et le consommateur final, s'insère l'activité de la branche énergie, qui a pour fonction de livrer à l'utilisateur de l'énergie correspondant à sa demande. Cela inclut le raffinage du pétrole, la cokéfaction du charbon, l'activité des centrales thermiques qui utilisent l'énergie primaire classique (gaz, charbon, pétrole), renouvelable ou nucléaire pour la transformer en électricité. Cette activité recouvre également le transport et la distribution de l'énergie jusqu'à l'utilisateur final. Ces opérations indispensables s'accompagnent fatalement de consommations intermédiaires et de pertes, qui sont proportionnelles à l'activité. Les pertes les plus importantes en volume sont celles du nucléaire, puisque la convention internationale conduit à considérer que l'énergie restituée sous forme d'électricité est égale à un tiers de l'énergie totale dégagée par la réaction. Les deux autres tiers sont comptabilisés comme des pertes. Il s'agit, par exemple, de la chaleur qui produit le panache de vapeur d'eau au-dessus des centrales. Cette règle conventionnelle explique le très gros écart entre l'électricité primaire d'origine nucléaire et l'électricité finale d'origine nucléaire. Les centrales thermiques classiques présentent également des pertes de rendement du même ordre, mais qui, en France, correspondent à des volumes beaucoup moins importants.

L'année 2009 est une année de récession, pour cette activité également, avec une consommation qui baisse de 8 %. La production nucléaire fléchit de 7 %, entraînant une réduction de moitié du solde exportateur d'électricité. Pour autant, un recours important aux centrales ther-

miques classiques ne s'est pas avéré nécessaire (+ 3 %). L'activité du raffinage baisse de 14 %, traitant 72 Mt de pétrole brut contre 83 Mt l'année précédente. La marge de raffinage s'effondre, passant en moyenne annuelle de 39 €/t à 15 €/t. Le taux d'utilisation de la capacité de distillation atmosphérique passe de 88 % en 2008 à 74 % en 2009 (8).

BAISSE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE POUR TOUTES LES ÉNERGIES NON RENOUVELABLES

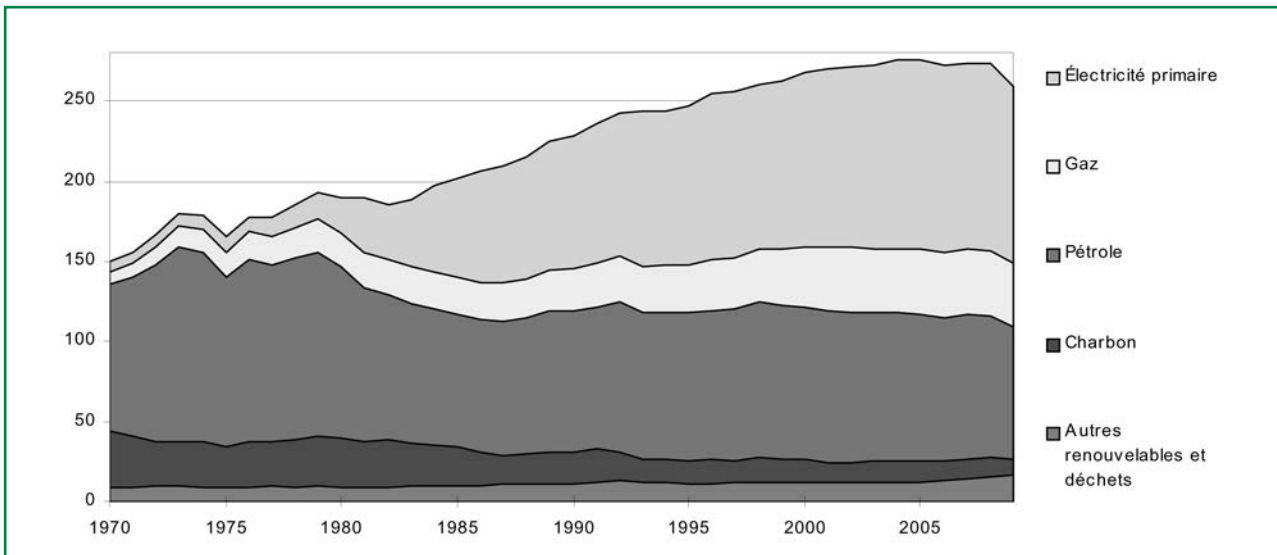
Corrigée des variations climatiques, la consommation totale d'énergie primaire diminue franchement (- 5,2 % à 259 Mtep), après plusieurs années de stabilité au-dessus des 270 Mtep.

L'agrégat constitué des énergies renouvelables thermiques et des déchets valorisés est la seule forme d'énergie à progresser en 2009 (+ 4 %). Pour autant, cet ensemble ne représente encore que 6 % de la consommation primaire totale. Le gaz (- 4 %) et l'électricité primaire (9) (- 5 %) interrompent leur tendance à la hausse. La relative désaffection pour le pétrole se confirme (- 6 %) et le charbon recule encore (- 11 %) (voir les tableaux 12 et 13 et le graphique 16).

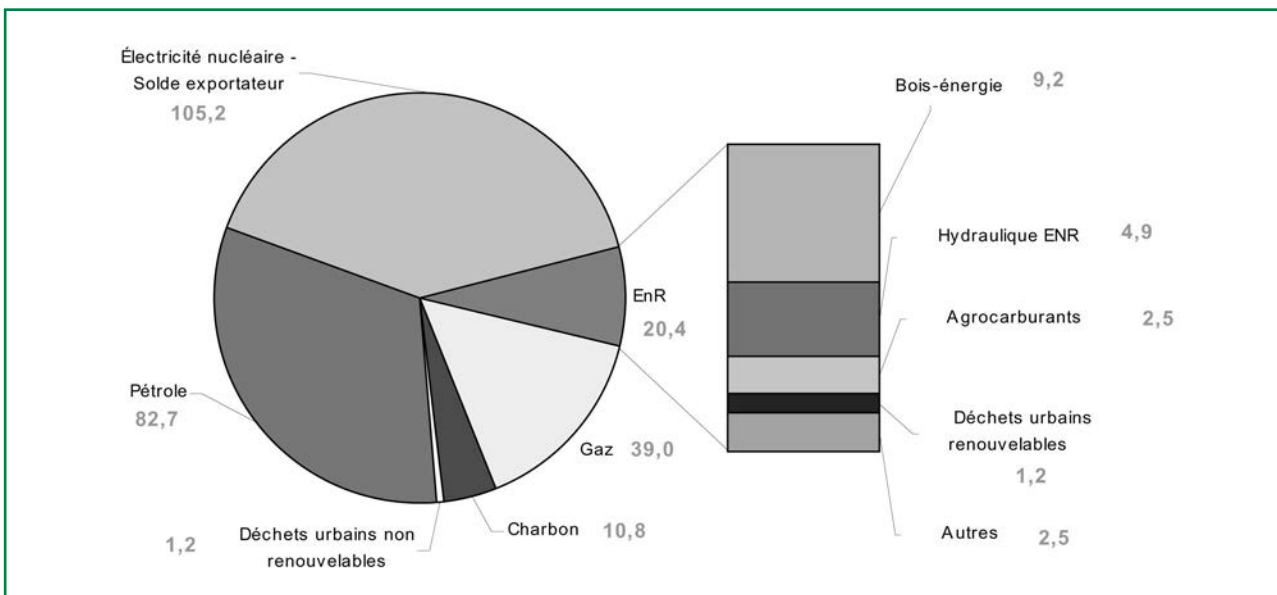
Alors que la tendance de la décennie 1990 correspondait à une hausse moyenne de + 1,5 % par an, la consomma-

(8) Source DGEC.

(9) La consommation d'électricité primaire correspond à la somme des productions d'électricité nucléaire, hydraulique, éolienne et photovoltaïque, diminuée du solde exportateur des échanges d'électricité, le tout étant corrigé du climat.



Graphique 16 – Évolution de la consommation d'énergie primaire corrigée des variations climatiques – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.



Graphique 17 – Répartition de la consommation d'énergie primaire corrigée des variations climatiques – En Mtep.

Notes :

- données corrigées des variations climatiques ;
- EnR : énergies renouvelables ;
- Pour simplifier, le solde exportateur d'électricité est retranché de l'électricité nucléaire.

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

tion d'énergie primaire a cessé de croître à compter de 2005, avant de baisser franchement en 2009.

La structure du « mix » énergétique primaire de la France reste à peu près stable : 43 % d'électricité primaire, 32 % de pétrole, 15 % de gaz, 6 % de renouvelables thermiques et déchets, et 4 % de charbon. On note toutefois que la tendance au recul du pétrole se confirme au fil des ans ; il en va de même pour le charbon (voir le graphique 17).

La consommation finale, énergétique et non énergétique (engrais, plastiques, goudrons, etc.), corrigée des variations climatiques, diminue elle aussi, à 169 Mtep (- 4 %). Elle était stable depuis 2001, autour des 175 Mtep, alors qu'elle s'accroissait de + 1,3 % par an entre 1990 et 2000.

Si on limite l'analyse aux usages finals énergétiques, la chute est de « seulement » - 3 %, à 156 Mtep. Les énergies renouvelables progressent de 4 % (contre + 11 % par an entre 2002 et 2008). L'électricité régresse de 2 %, le gaz et le pétrole de 3 % tandis que le charbon plonge de 23 % (voir le tableau 14).

Charbon : une baisse de 11 % liée à l'effondrement de la sidérurgie

La consommation primaire de charbon recule à 10,8 Mtep en 2009, contre 12,1 Mtep en 2008, soit une baisse de 11 % après celle de 6 % enregistrée l'an dernier.

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Pétrole	85,4	70,8	74,3	69,8	68,5	66,6	-2,7	-1,6	-1,3	0,4	-1,1
Electricité	13,0	25,9	33,9	37,3	37,9	37,0	-2,3	1,7	1,9	2,3	4,2
Gaz	8,7	23,3	36,1	34,9	34,7	33,6	-3,3	-0,4	-0,6	3,7	6,0
Energies renouvelables	8,9	10,5	10,0	11,8	13,2	13,7	4,0	11,4	4,7	-0,4	1,0
Charbon	17,7	10,2	6,6	6,9	6,5	5,0	-22,8	-5,8	-0,2	-3,6	-3,2
Total énergétique	133,6	140,7	160,8	160,4	160,8	155,9	-3,0	0,2	0,0	1,1	0,3

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 14 – Consommation énergétique finale, corrigée des variations climatiques, par forme d'énergie (en Mtep).

Le niveau atteint en 2009 est le plus bas connu et le charbon ne représente plus que 4,2 % de la consommation totale d'énergie primaire. Deux facteurs expliquent cette chute : un recours un peu plus faible aux centrales à charbon et, surtout, l'effondrement de la production sidérurgique, malgré une légère amélioration en fin d'année. Les combustibles minéraux solides sont utilisés, aujourd'hui, à 46 % dans les centrales et à 30 % dans la sidérurgie.

Dans le secteur de l'énergie, la demande des centrales à charbon (y compris les centrales industrielles) passe sous la barre des 5 Mtep en 2009. Elle se situe à un niveau inférieur de 2,2 % à celui de 2008, plus très loin du minimum historique de 2001 (4,7 Mtep) et ce, en dépit d'un climat plus rigoureux que la moyenne observée durant la période hivernale. La production d'électricité à base de charbon a perdu 0,5 TWh pour s'établir à 20,7 TWh. Elle ne compte plus désormais que pour un tiers dans la production d'électricité thermique classique.

La consommation finale, avec 5 Mtep contre 6,5 Mtep en 2008, s'est réduite de 23 % en 2009. Son évolution est corrélée à celle de la demande de la sidérurgie, laquelle est en chute libre du fait de la crise économique : la production d'acier brut a reculé de 28 %, pour s'établir à un total de 12,8 Mt contre 17,9 Mt en 2008, et a atteint son plus bas niveau historique, malgré une reprise timide à l'automne. La faiblesse de l'activité se répercute naturellement sur les besoins en charbon du secteur : - 28 % pour la houille et le coke, à 3,2 Mtep, c'est-à-dire 64 % de la consommation finale de charbon. Dans les autres secteurs industriels, la consommation est estimée à environ 1,4 Mtep en fonction de l'évolution de l'activité, soit un recul de 12 %. Cette baisse résulte de la dégradation de la conjoncture dans la plupart des industries consommatrices de charbon à l'exception de l'agro-alimentaire : c'est le cas notamment de la chimie minérale, des cimenteries et de la fonderie. Enfin, dans le secteur résidentiel-tertiaire, la demande est estimée à moins de 0,4 Mtep, elle provient principalement des réseaux de chaleur.

Pétrole : baisse sensible

La consommation primaire (10) de pétrole et de produits pétroliers, corrigée des variations climatiques, est de 82,7 Mtep. Elle chute en 2009 de près de 6 %. En 1985, après le second choc pétrolier, la consommation était tombée à 82 Mtep. Elle avait ensuite repris une hausse

régulière (environ + 1 % par an) jusqu'à atteindre un maximum de 96,5 Mtep en 1999. Depuis, la tendance était à la baisse, avec une perte de l'ordre de 0,8 Mtep par an. Avec - 5 Mtep, la baisse de 2009 est donc tout à fait exceptionnelle.

Hors usages non énergétiques et consommation de la branche énergie (centrales électriques au fioul et consommation propre des raffineries), la consommation finale énergétique (11) diminue beaucoup moins : - 1,9 %, à 67 Mtep, après - 1,6 % en 2008.

La consommation non énergétique diminue très fortement pour la deuxième année consécutive (- 10 % à 11,6 Mtep, après - 9 % en 2008). Dans la pétrochimie, la flambée des prix du pétrole, qui est la matière première, a comprimé les marges jusqu'à la mi-2008. Ensuite, la crise économique a pesé sur la demande européenne à partir de l'automne 2008. C'est au Moyen-Orient et en Asie que se développent la concurrence et les débouchés. Début 2009, Total a annoncé une restructuration de ses activités pétrochimiques touchant les sites de Carling, Gonfreville et Gravenchon. Les diminutions sur le naphtha, les bitumes et les lubrifiants sont de l'ordre de 10 %. La consommation de produits pétroliers pour produire de l'énergie, que ce soit dans les raffineries, dans les centrales électriques ou ailleurs, a également beaucoup baissé (- 0,4 Mtep). Le fioul est en effet délaissé en tant que combustible parce qu'à valeur énergétique égale, il émet plus de CO₂ que le gaz et qu'il s'avère plus coûteux. Les raffineries et les centrales, dans la mesure du possible, se tournent donc vers le gaz afin de respecter leurs quotas d'émission.

Les usages énergétiques du pétrole par l'industrie (sidérurgie incluse) continuent à diminuer, à un rythme annuel d'environ 7 % en 2009, comme en 2008. L'indice de la production industrielle (IPI) diminue de 15 % pour l'industrie manufacturière et de 13,5 % pour les industries grandes consommatrices d'énergie ; les activités industrielles grandes utilisatrices de produits pétroliers ont été dans l'ensemble moins dynamiques que la moyenne, d'où un effet de structure négatif sur la consommation. Parmi les secteurs grands consommateurs, la chimie, l'industrie automobile et la métallurgie sont particulièrement touchés avec une diminution de leur activité de plus de 10 %. En outre, du fait des

(10) Hors soutes maritimes internationales.

(11) Sans tenir compte des variations de stocks chez les consommateurs finals.

hausse de prix enregistrées ces dernières années et de la mise en place de quotas d'émissions, les gros consommateurs ont cherché à privilégier au maximum des solutions alternatives aux produits pétroliers. Cette recherche a pour eux été d'autant plus nécessaire qu'ils se trouvent dans un secteur exposé à la concurrence des pays à bas coûts de main d'œuvre : ils ne pouvaient dès lors pas répercuter facilement la hausse des prix.

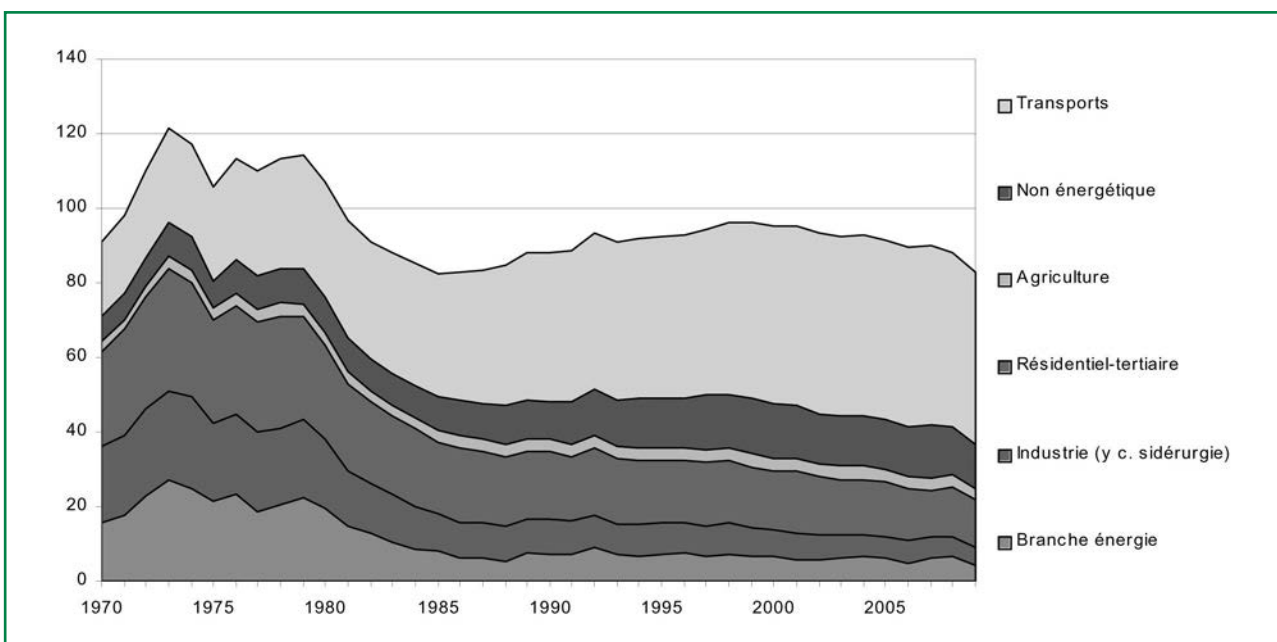
La consommation du résidentiel-tertiaire, corrigée des variations climatiques, avait fortement rebondi en 2008 : pendant les 18 mois de hausse du pétrole, de début 2007 à mi-2008, ménages et petites entreprises avaient tiré au maximum sur leurs stocks. À la rentrée 2008, au moment où les prix du pétrole entamaient une chute spectaculaire, les ménages se sont précipités pour réapprovisionner leurs cuves avant l'intervention de la prochaine hausse. Il en est résulté une hausse des achats de fioul domestique d'autant plus surprenante qu'elle rompait avec une tendance à la baisse régulière constatée depuis les années 1980. L'année 2009 confirme le caractère exceptionnel du résultat de 2008 : avec une diminution de 5 %, on retrouve, en valeur corrigée des variations climatiques, la tendance antérieure, à - 0,26 Mtep par an, après une année 2007 trop faible, compensée par une année 2008, quant à elle, trop forte. Dans l'habitat individuel en tout cas, le fioul a quasiment disparu de la construction neuve. La baisse résulte de l'abandon progressif du fioul dans le parc du fait d'une absence quasi totale de nouvelles installations (voir le graphique 18).

La consommation de l'agriculture (pêche incluse) diminue de 3,6 % à 3,3 Mtep. Comme le résidentiel, elle avait connu une augmentation en 2008 liée à une reconstitution des stocks. Elle retrouve ainsi la tendance antérieure à la décroissance. En ce qui concerne plus particulièrement la pêche, la consommation de ce secteur

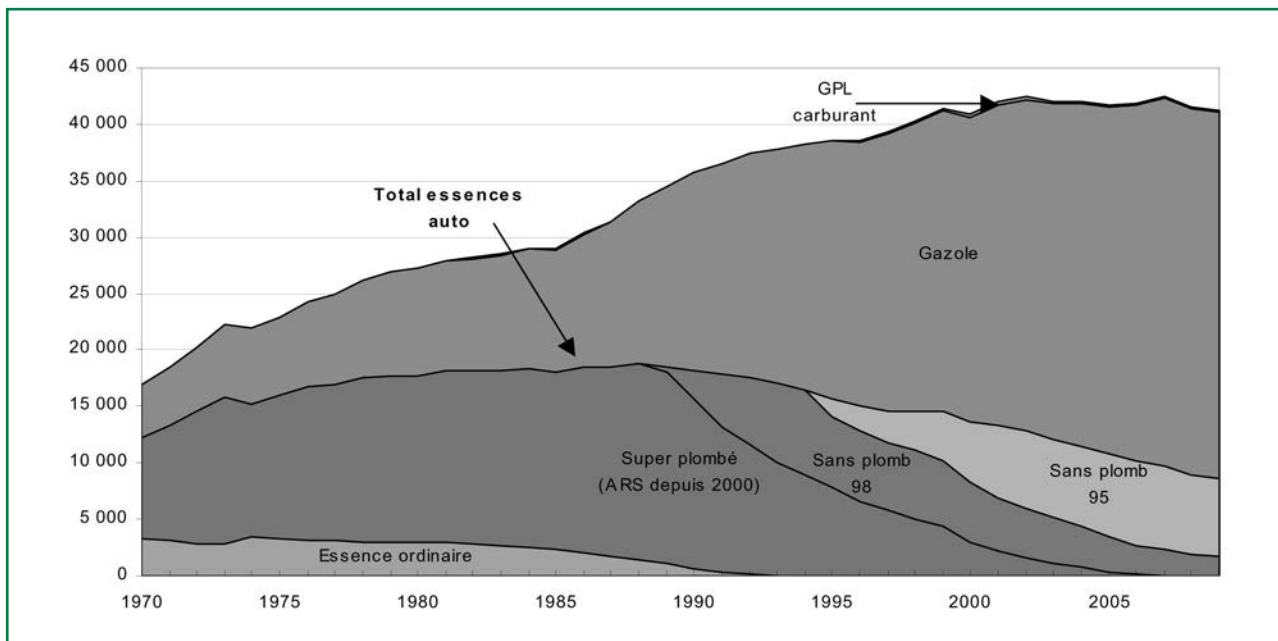
connaît une croissance notable (+ 6,2 %), après une chute de 25 % entre 2004 et 2008.

La consommation des transports, qui représente 70 % de la consommation finale de produits pétroliers, reste en deçà du niveau qui était le sien en 2008 (47 Mtep). Depuis 2002, elle avait cessé d'augmenter et oscillait autour des 48 Mtep. En 2008, elle a brutalement décroché de - 2,8 %, et ne s'est pas relevée en 2009 (- 1,6 %). En 2009, il y a bien une légère reprise liée à une augmentation du trafic des voitures particulières et des véhicules utilitaires légers (respectivement + 1,0 % et + 0,2 %, selon les comptes provisoires des transports). Mais la circulation des poids lourds chute encore lourdement (- 12,4 %, après - 5,5 % en 2008). La baisse des prix des carburants a favorisé une certaine reprise des déplacements des ménages. Mais, avec - 15 % en tonnes-kilomètres pour le fret intérieur, le transport routier a directement subi les conséquences du recul des activités dont il est le plus dépendant (industrie, construction, commerce extérieur de marchandises). La « diesélisation » du parc de voitures particulières ne faiblit pas, encouragée par la perspective de prix durablement élevés pour les carburants. L'instauration du bonus-malus et la prime à la casse jouent aussi en faveur d'une moindre consommation unitaire. En termes de consommation de carburants, la forte baisse du trafic poids lourds a ralenti la progression du gazole : alors que, depuis une dizaine d'années, le gazole gagnait 1,5 point par an de part de marché au détriment de l'essence, il gagne moins d'un point en 2009, à 79 %.

L'incorporation de biocarburants (qui figurent au bilan des énergies renouvelables et non à celui des produits pétroliers) est passée de 1,43 Mtep en 2007 à 2,28 Mtep en 2008 et 2,52 Mtep en 2009. Le taux d'incorporation a moins progressé que les années précédentes, passant de



Graphique 18 – Consommation de pétrole corrigée des variations climatiques par secteur – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.



Graphique 19 – Consommation totale de carburants routiers pétroliers – Milliers de tonnes.
Source : SOeS d'après CPDP.

5,75 % à 6,25 % (l'objectif pour 2010 est de 7 %) (voir le graphique 19).

Les ventes de carburateurs diminuent de 7,0 %, à 6,2 Mt. Elles avaient stagné en 2008, la crise ayant interrompu une croissance régulière. Le trafic aérien a été fortement touché en 2009, avec une baisse de 8,0 % pour les mouvements d'avions dans les aéroports français. Il faut remonter à 1991 (avec la guerre du Golfe) pour constater une baisse de cette ampleur.

Les soutes maritimes, essentiellement constituées de fioul lourd et non comptabilisées, par convention, dans le bilan national, sont stables à 2,6 Mt.

Gaz naturel : une baisse sensible de la consommation

Non corrigée des variations climatiques, la consommation de gaz naturel s'établit en 2009 à 497 TWh, soit une diminution de - 3,6 %, après une augmentation de + 3,6 % en 2008. Elle retrouve ainsi son niveau de 2007. Une fois corrigée des variations climatiques, la baisse est de - 4,3 %, après des évolutions positives de + 0,3 % en 2008 et de + 0,5 % en 2007. Cette première estimation, si elle est confirmée, serait la plus forte baisse jamais enregistrée depuis 1970. Les seules baisses alors connues étaient de l'ordre de - 2 % en 2003 et 1982, et de - 1 % en 2006 et 1985.

La consommation finale énergétique de gaz naturel corrigée des variations climatiques était restée stable entre 2006 et 2008 à 460 TWh environ. En 2009, elle baisse de - 3,7 % à 440 TWh (voir le graphique 20).

Dans le secteur résidentiel et tertiaire, la consommation de gaz naturel (corrigée des variations climatiques) avait crû régulièrement entre 1990 et 2005 avec un rythme annuel moyen de + 3,7 %. Entre 2006 et 2008, elle était

restée quasi-stable. En 2009, elle diminue sensiblement (- 3,3 %, après - 0,8 % en 2008). Cette baisse semble être due à un recul manifeste du gaz au profit d'autres énergies depuis quelques années, et aux effets de la crise économique sur les consommations des ménages et des entreprises. En donnée brute, c'est-à-dire non corrigée des variations climatiques, la consommation baisse de 2 %.

Depuis 2006, l'enquête sur le prix des terrains à bâtir (EPTB), effectuée par le SOeS, interroge les particuliers qui construisent une maison individuelle sur l'énergie du mode de chauffage qu'ils comptent installer.

Entre 2006 et 2008, la proportion de ces particuliers choisissant le gaz (combiné ou non à une autre énergie) comme mode de chauffage chute de façon spectaculaire : de 14 % en 2006 à 7 % en 2008. Les premiers résultats de l'enquête 2009 confirment cette tendance.

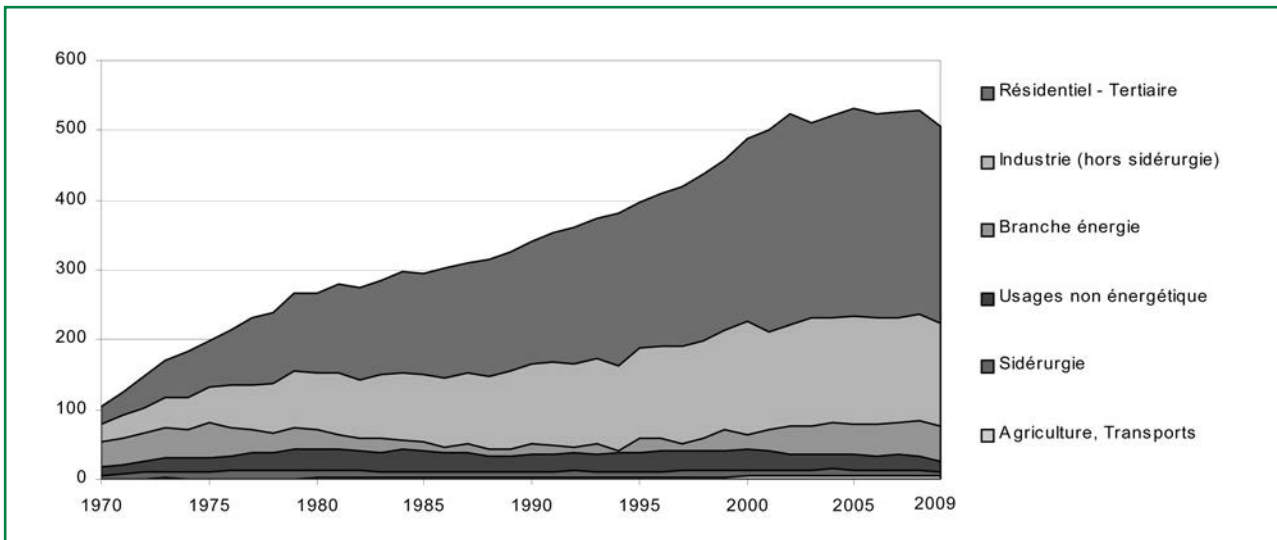
Dans le secteur tertiaire également, le gaz perd du terrain. Selon les dernières données du Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (CEREN), 46 % des surfaces neuves étaient chauffées au gaz en 2008, contre 55 % en 2000.

La consommation de gaz dans le tertiaire, qui représente environ 30 % des consommations du secteur résidentiel-tertiaire, a néanmoins progressé de 1,4 % entre 2007 et 2008. En effet, la baisse des consommations unitaires par m² chauffé atténue, sans le compenser, l'impact de la croissance des surfaces chauffées (+ 2,0 %).

La consommation énergétique de gaz dans l'industrie (hors sidérurgie) était quasi stable depuis 2003, autour de 150 TWh, mais elle a diminué d'environ 3 % en 2009.

La consommation de la sidérurgie est surtout le fait des laminoirs. Stabilisée depuis 1995 entre 8 et 9 TWh, elle a fortement baissé en 2009 (à 6,2 TWh), suivant en cela la production de ce secteur.

La quantité de gaz naturel utilisée pour la production d'électricité, environ 33 TWh par an depuis 2004, a légè-



Graphique 20 – Évolution de la consommation primaire de gaz naturel corrigée des variations climatiques – En TWh.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

rement diminué en 2008 (32,4 TWh contre 33,3 TWh en 2007). En 2009, elle est en augmentation de 2 % à 33,1 TWh. La production dans les centrales de cogénération est estimée en légère baisse. En effet, un certain nombre d'installations voient arriver à leur terme des contrats leur garantissant une obligation d'achat ; elles sont confrontées à la nécessité de se rénover pour remplir à nouveau les conditions permettant l'octroi de nouveaux contrats. Il leur faudrait, dès lors, soit interrompre leur production le temps nécessaire à la réalisation des travaux d'adaptation, soit changer d'orientation. Les centrales à cycle combiné au gaz se développent et ont augmenté leur consommation : la centrale DK6 de Dunkerque, qui utilise en priorité du gaz sidérurgique, a eu, en 2009, recours davantage au gaz naturel du fait de la baisse de l'activité sidérurgique (5,5 TWh contre 3,8 TWh en 2008). La centrale Émile Huchet, en Lorraine, abandonne le charbon en ce début d'année 2010, pour ne plus consommer désormais que du gaz naturel. La centrale au fioul de Martigues a installé sa première turbine à gaz en juin 2009 (une seconde est programmée pour achever une reconversion prévue en 2012). Une turbine à gaz est annoncée à Blénod-lès-Pont-à-Mousson pour 2011.

Les raffineries ont développé ces dernières années le recours au gaz naturel pour la production d'hydrogène (12). Leur consommation a été estimée à 4,8 TWh en 2006 et à 10,0 TWh en 2008. En 2009, la baisse d'activité se répercute sur les consommations de gaz (- 14 %). L'utilisation du gaz dans les transports reste faible (de l'ordre de 1,1 TWh en 2009 comme en 2008) et ce, même si la plupart des constructeurs automobiles mondiaux s'y intéressent. Le gaz naturel est à ce jour le carburant alternatif non dérivé du diesel le plus utilisé pour la propulsion des autobus. Au total, plus de 2 000 bus et 750 bennes à ordures ménagères fonctionnant au GNV sont déjà en circulation.

Les utilisations non énergétiques du gaz ont connu une forte croissance en 2007, puis une stabilisation en 2008 autour des 20 TWh. Mais la production d'engrais, prin-

cipale activité utilisatrice de gaz naturel comme matière première, a chuté de 26 % en 2009. La consommation dans ce secteur n'est plus que de 15 TWh.

Électricité : une diminution exceptionnelle

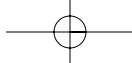
La consommation d'électricité primaire (13) non corrigée des variations climatiques (égale à la production primaire brute moins le solde des échanges) diminue de 2,5 % en 2009, à 454,3 TWh.

Après correction du climat, la consommation d'électricité primaire diminue de 2,7 %, après les hausses de 2,3 % en 2008, de 1,0 % en 2007 et de 0,9 % en 2006, et la baisse de - 0,8 % en 2005. L'indice de rigueur remonte à 0,96 en 2009 : une année moins rigoureuse que la normale mais moins douce que 2008 (indice 0,94), qui faisait suite à 2007, une année particulièrement douce (0,87). La correction climatique, c'est-à-dire le supplément de consommation qu'il y aurait eu si le climat avait été normal, est de + 2,0 TWh en 2009 (+ 2,9 TWh en 2008).

Le maximum de puissance appelée dans l'année a été atteint le mercredi 7 janvier avec 92,4 GW. Il s'agit d'un record, le précédent maximum absolu de consommation ayant été atteint le 17 décembre 2007, avec 89,0 GW. La croissance des consommations de pointe hivernale s'est poursuivie, à un rythme supérieur à celui des volumes consommés.

(12) Les raffineries produisent aussi fréquemment de l'électricité et de la chaleur, ces consommations sont analysées plus haut avec la consommation de gaz pour la production d'électricité et de chaleur.

(13) La consommation d'électricité primaire se compose de la consommation brute de la branche énergie et de la consommation finale énergétique, desquelles on soustrait la production thermique classique brute d'électricité (retracée dans le bilan de l'énergie comme une consommation négative d'électricité au sein de la branche énergie). C'est aussi la production primaire brute, moins les exportations, plus les importations.



La consommation finale d'électricité, mesurée en données réelles, diminue de 2,1 % en 2009 à 428,5 TWh, sous les effets cumulés de la crise économique et du recul de l'activité. Elle avait légèrement baissé en 2007 et 2002, respectivement de 0,4 % et 0,8 %, du fait de la douceur des températures. En données corrigées du climat, la consommation finale diminue de 2,3 % en 2009, ce qui est tout à fait exceptionnel : il faut remonter à 1975 pour trouver une progression limitée à 0,2 %, ou 0,3 % en 2002, 0,6 % en 2005, 0,7 % en 2007. L'augmentation annuelle moyenne est de 1,8 % depuis 1990.

La diminution de la consommation en 2009 est particulièrement marquée dans la sidérurgie (- 23 %), dans le reste de l'industrie (- 10 %) et dans les transports urbains et ferroviaires (- 3 %).

La consommation d'électricité dans l'industrie (sidérurgie incluse) poursuit sa tendance à la baisse, à un rythme fortement amplifié par la dégradation de la conjoncture industrielle : - 11 % en 2009, après - 2 % en 2008, - 0,3 % en 2007 et - 1 % en 2006.

La consommation d'électricité des transports ferroviaires et urbains diminue de 3 % en 2009, après des hausses de 4,2 % en 2008 et de 0,7 % en 2007. Les transports ferroviaires de marchandises sont très affectés par la récession de 2009 ; il en est de même pour les transports de voyageurs (grandes lignes Corail et RATP).

La consommation d'électricité des exploitations agricoles diminue de 0,4 % en 2009 pour se situer à 6,5 TWh, cette baisse faisant suite à celles plus accentuées de 2008 (- 4,4 %) et de 2007 (- 7,7 %).

Le résidentiel-tertiaire représente près des deux tiers de la consommation totale et joue de ce fait un rôle essentiel dans les évolutions d'ensemble de la consommation finale. Sa consommation d'électricité continue d'augmenter en 2009, de 2 % en données réelles et de 1,7 % en données corrigées du climat. La tendance à la hausse de la consommation du résidentiel-tertiaire ne se dément pas, même pour une année déprimée comme l'a été 2009, mais cette hausse ne permet toutefois pas de compenser

les fortes baisses enregistrées dans les autres secteurs (voir le graphique 21).

La consommation d'électricité de la branche énergie comprend pour sa part les usages internes (consommation d'Eurodif pour enrichir l'uranium et consommation des producteurs), les pertes, la consommation des auxiliaires et des stations de pompage. Elle diminue de 0,9 % en 2009, principalement du fait des auxiliaires et des pertes. Elle avait progressé de 4,3 % en 2007 et de 1,5 % en 2008. La consommation des stations de pompage a légèrement progressé en 2009 par rapport à 2008 (6,8 TWh contre 6,5 TWh), mais reste sensiblement inférieure au chiffre atteint en 2007 (7,7 TWh).

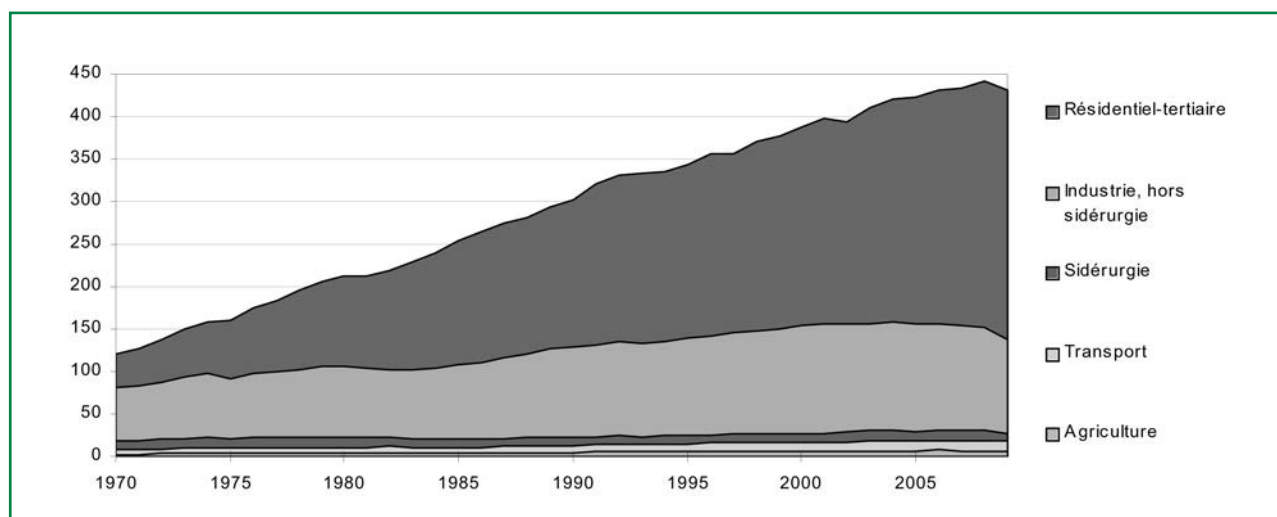
BERNARD NANOT

5.5 Énergies renouvelables thermiques et déchets : un accroissement significatif de 3,9 %

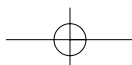
Après correction du climat, la consommation primaire totale du poste « EnRt et déchets » croît de 3,9 % à 16,1 Mtep, après + 10,6 % en 2008 et une quasi stagnation de 2000 à 2005 (14). Sur le court terme, il s'agit, de loin, de la forme d'énergie la plus dynamique au sein du « mix » primaire de la France. Après avoir été tirée les deux dernières années par le développement rapide des biocarburants, elle est le fruit en 2009 d'un développement plus équilibré - plus ou moins rapide toutefois - de l'ensemble des technologies (pompes à chaleur, solaire thermique, bois-énergie) et des biocarburants.

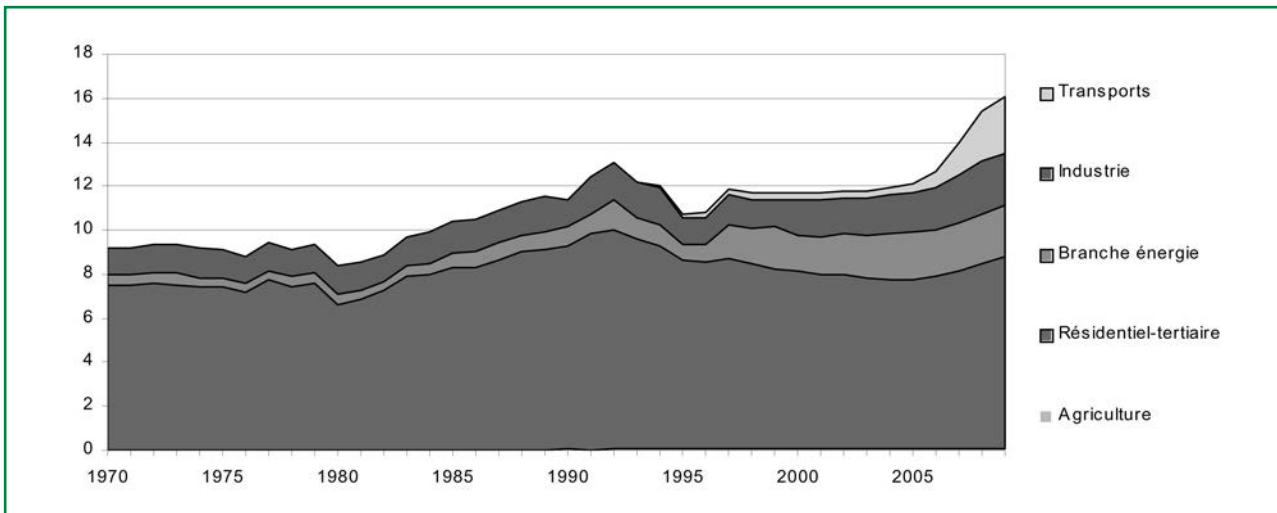
La consommation de la branche énergie, avec 2,4 Mtep, augmente très faiblement en 2009, malgré une part d'énergie primaire d'origine thermique transformée en

(14) Certaines consommations d'énergies renouvelables thermiques échappent en tout ou partie aux circuits commerciaux. Les estimations les concernant sont donc particulièrement incertaines, tant en niveau qu'en évolution, faute de données fiables disponibles. Les importations d'énergies renouvelables, qui étaient auparavant négligeables, s'élèvent en 2009 à 0,4 Mtep, essentiellement en biocarburants d'origine européenne.



Graphique 21 – Évolution de la consommation finale d'électricité corrigée des variations climatiques – En TWh.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.





Graphique 22 – Consommation primaire d'énergie renouvelable par usage – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

électricité (déchets urbains, bois-énergie, biogaz) toujours orientée en légère hausse.

La consommation finale énergétique (13,9 Mtep après correction climatique) progresse de 4 % soit une consommation supplémentaire de 0,5 Mtep. En 2008, la progression était de + 1,4 Mtep grâce à un accroissement très marqué dans le secteur des transports, du fait de la montée des biocarburants. La consommation dans le résidentiel-tertiaire confirme son orientation à la hausse depuis 2006 (+ 4 % en 2009 après + 3,6 en 2008) en raison notamment du poids grandissant des pompes à chaleur et de l'utilisation du bois-énergie par les ménages et par le secteur collectif-tertiaire.

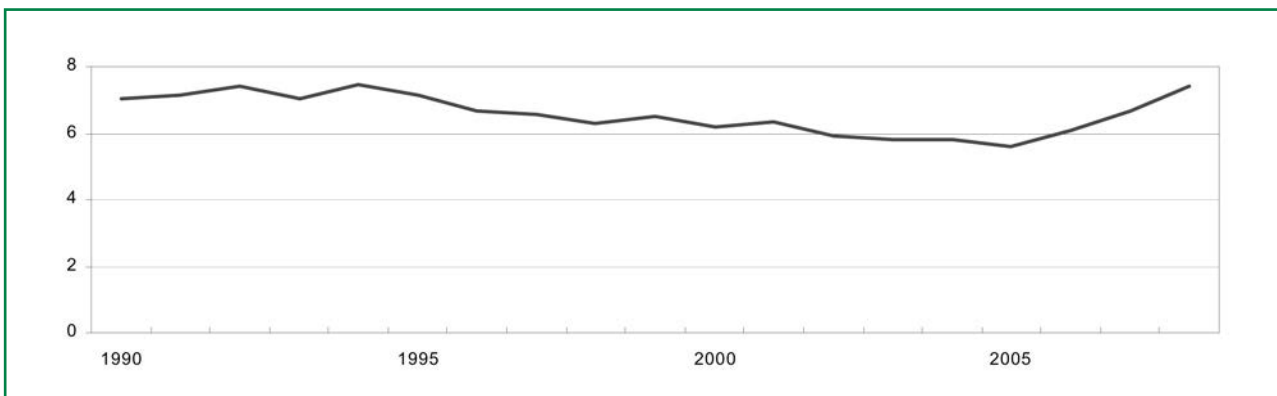
La répartition de la consommation finale (après correction climatique) entre les différents secteurs utilisateurs évolue légèrement : la part du résidentiel-tertiaire (8,7 Mtep, soit 63,8 %) reste stable après avoir perdu cinq points entre 2007 et 2008 et celle de l'industrie (2,4 Mtep, soit 17,3 %) recule d'un point au profit des transports (2,5 Mtep, soit 18,4 %), qui occupent aujourd'hui une place importante et devancent désormais légèrement le secteur de l'industrie. La part de l'agriculture reste marginale (0,5 %), mais elle pourrait à l'avenir progresser avec la mise en place des mesures du Grenelle encourageant l'autonomie énergétique des exploitations (voir le graphique 22).

En agrégeant l'ensemble des énergies renouvelables (EnRt + EnRé), la consommation primaire corrigée des variations climatiques s'élève à 20,4 Mtep. Elle est donc légèrement supérieure à la production primaire (20,0 Mtep) du fait de l'existence d'échanges extérieurs de biocarburants (+ 0,24 Mtep) et de la correction climatique (0,2 Mtep). La part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire poursuit une remontée régulière depuis 2005, année où elle avait atteint un niveau d'étiage, avec un taux de 7,9 % en 2009 (après 7,4 % en 2008 et 6,6 % en 2007) (voir le graphique 23 et les encadrés 1 et 2).

BAISSE DE LA CONSOMMATION FINALE D'ÉNERGIE (15) DANS TOUS LES SECTEURS

La consommation finale, énergétique et non énergétique (engrais, plastiques, goudrons, etc.), corrigée des variations climatiques, est en baisse de 4 %, à 169 Mtep. Il

(15) Consommation finale d'énergie : consommation totale d'énergie primaire diminuée de la consommation de la « branche énergie » (centrales électriques, raffineries, consommation interne et pertes).



Graphique 23 – Part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire corrigée du climat – En %.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

Encadré 1**Les chiffres clés des énergies renouvelables**

Les augmentations significatives en données réelles des productions électriques, des biocarburants et de la plupart des productions thermiques enregistrées sur les années récentes rendent compte des progrès déjà réalisés pour l'atteinte de nos divers objectifs tant nationaux qu'europeens (loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique, dite « loi Pope » de 2005, directives européennes), mais certaines variations accidentelles d'origine climatique (pluviosité, rigueur de l'hiver) doivent être corrigées pour rendre lisibles les tendances effectives.

Le suivi de l'objectif des 23 % d'EnR dans la consommation finale brute à l'horizon 2020 impose d'adopter le mode de calcul défini dans la directive sur les énergies renouvelables (directive 2009/28/CE) dans un périmètre géographique qui intègre les DOM. La méthodologie retenue élimine les effets climatiques pour les seules filières hydraulique et éolienne (des productions dites normalisées sont calculées). Elle oriente aussi les choix en ne comptabilisant pas, par exemple, les pompes à chaleur peu performantes, ce qui explique des différences avec le bilan de l'énergie. Sous des intitulés proches, on peut ainsi trouver des résultats différents.

Le tableau ci-dessous retrace pour la France entière (métropole + DOM) les principaux indicateurs de suivi de nos divers objectifs pour les deux années 2005 (année de référence de la directive EnR) et 2009 avec, d'une part, les données réelles et, d'autre part, les données calculées selon la méthodologie de la directive. Les données 2009 encore provisoires devront être confirmées, mais tous les indicateurs sont en nette hausse depuis 2005, confirmant ainsi l'orientation prise pour l'atteinte des objectifs et le chemin qui reste à parcourir.

Parmi les principaux indicateurs, la part des EnR dans la consommation d'énergie primaire (objectif de 10 % en 2010 fixé dans la loi Pope de 2005) a gagné près de deux points depuis 2005 pour approcher les 8 %. La part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute totale (objectif des 23 % en 2020 dans la directive européenne de 2009) est estimée à 12,4 % en 2009, en hausse de 2,7 points sur 2005. La hausse significative de cet indicateur sur la période 2005-2009 résulte d'une augmentation de consommation finale d'EnR de près de 4 Mtep conjuguée à une baisse de la consommation finale toutes énergies de l'ordre de 4,4 Mtep. Pour les énergies renouvelables, l'accroissement de la consommation finale provient de toutes les filières, exceptée l'hydraulique qui voit sa production normalisée diminuer de 2,4 TWh. Les biocarburants en représentent à eux seuls plus de la moitié (2,1 Mtep).

**Chiffres clés EnR 2005 et 2009 provisoires
Métropole + DOM**

	Données réelles		Données pour la directive EnR*	
	2005	2009	2005	2009
Production primaire renouvelable	15,86 Mtep	20,24 Mtep	16,93 Mtep	20,55 Mtep
Consommation primaire renouvelable	15,91 Mtep	19,99 Mtep	16,99 Mtep	20,31 Mtep
Part des EnR dans la consommation d'énergie primaire totale	5,7 %	7,7 %	6,1 %	7,8 %
Production électricité renouvelable	58,17 TWh	70,74 TWh	72,14 TWh	77,27 TWh
Part de l'électricité renouvelable dans la consommation totale d'électricité	11,1 %	13,5 %	13,8 %	14,8 %
EnR thermiques pour prod. chaleur ¹	9,47 Mtep	10,96 Mtep	9,35 Mtep	10,72 Mtep
Part des EnR thermiques dans consommation totale pour prod. chaleur	13,7 %	16,5 %	13,5 %	16,1 %
EnR dans les transports ²	0,52 Mtep	2,67 Mtep	0,55 Mtep	2,68 Mtep
Part des EnR dans le secteur des transports ³	1,2 %	6,0 %	1,2 %	6,0 %
Consommation finale renouvelable	14,95 Mtep	19,61 Mtep	16,03 Mtep	19,93 Mtep
Part des EnR dans la consommation brute finale totale	9,1 %	12,2 %	9,7 %	12,4 %

* Prise en compte de l'hydraulique et de l'éolien normalisé, pompes à chaleur conformes à la directive.
¹ Chaleur vendue ou consommation d'énergies renouvelables thermiques primaires nécessaires à la production de chaleur ou de froid.
² Cet indicateur comprend les biocarburants ainsi que la part d'électricité renouvelable dans les transports.
³ Hors aviation.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Encadré 2**La consommation finale d'EnR en 2009 et les objectifs 2012 du Grenelle**

Le plan d'action national en faveur des énergies renouvelables, en cours de mise au point, définira des objectifs intermédiaires pour atteindre les 23 % d'EnR d'ici à 2020. En attendant, on peut retenir les objectifs pour 2012 établis par le Comité opérationnel (Comop) n° 10 du Grenelle de l'environnement, en utilisant les modes de comptage de la directive EnR et en prenant pour base l'année 2005, année de référence de la directive. Les concepts utilisés ici diffèrent de ceux du bilan. En particulier, ils prennent en compte les DOM ; pour l'hydraulique et l'éolien, sujets à des variations aléatoires d'origine climatique, on retient des productions normalisées (cf. notes 1 et 2 du tableau ci-dessous).

L'objectif du Grenelle était de 23,6 Mtep en 2012, nécessitant une consommation supplémentaire annuelle de 7,6 Mtep entre 2005 et 2012. En 2009, la consommation supplémentaire s'est élevée à 3,9 Mtep soit un peu plus de la moitié du chemin à parcourir. Plus de la moitié du progrès provient des biocarburants (soit 2,1 Mtep), 10 % de l'électricité (soit 0,4 Mtep) et 35 % des renouvelables thermiques pour la production de chaleur et de froid (soit 1,4 Mtep). Si on fait l'hypothèse d'un non recul, on peut considérer que 88 % de l'effort à fournir l'a déjà été pour les biocarburants, le taux d'effort réalisé est de 21 % pour l'électricité et de 42 % pour les renouvelables thermiques (avec une certaine disparité entre les différentes filières thermiques). Il est à noter toutefois pour l'hydraulique qu'avec le nouveau mode de calcul qui lisse les accidents climatiques, l'année 2009 est moins favorable que l'année 2005 du fait de l'accumulation des épisodes d'hydraulicité très faible au cours des huit dernières années.

D'ici 2012, il reste pour atteindre les objectifs à progresser de 3,7 Mtep supplémentaires, parmi lesquels 1,9 Mtep (soit 52 %) concernent les EnR thermiques pour la production de chaleur et de froid, 1,5 Mtep (soit 40 %) pour la production d'électricité, et seulement 0,3 Mtep (8 %) en ce qui concerne les biocarburants.

C'est essentiellement la poursuite de l'effort sur l'éolien qui permettra d'atteindre l'objectif d'électricité renouvelable. Pour les EnR thermiques, les progressions les plus importantes attendues concernent principalement les filières bois-énergie (+ 1 Mtep) et pompes à chaleur (+ 0,7 Mtep).

**Consommation finale d'énergie renouvelable
Métropole + DOM**

Unité : ktep

situation 2005 (bilan SOeS)*	situation 2009 provisoire (bilan SOeS)	supplément 2005-2009 réalisé (A)	objectif 2012 ¹ (COMOP 10)	supplément 2005-2012 à réaliser (B)	part du supplément réalisé (A/B) en %	
Electricité renouvelable						
Hydraulique normalisé ²	5 766	5 557	-209	5 300	-466	objectif atteint
Éolien normalisé ³	101	687	586	2 240	2 139	27
Photovoltaïque	2	18	17	95	93	18
Géothermie	82	43	-39	20	-	objectif atteint
Biomasse	327	378	51	510	183	28
Total électricité renouvelable	6 278	6 683	405	8 165	1 887	21
EnR thermiques pour chaleur⁴						
Solaire thermique	38	81	43	185	147	29
Géothermie profonde	130	119	-11	195	65	-17
PAC (pompes à chaleur)	142	705	562	1 300	1 158	49
Bois-énergie	8 368	8 879	511	9 900	1 532	33
<i>individuel</i>	6 549	6 628	79	7 400	851	9
<i>collectif/tertiaire</i>	195	293	97	600	405	24
<i>industrie</i>	1 584	1 919	335	1 900	316	106
Déchets urbains incinérés	382	416	33	470	88	38
Biogaz	85	86	1	60	-	objectif atteint
Autre biomasse	201	435	234	540	339	69
Total EnR thermiques pour chaleur	9 346	10 720	1 374	12 650	3 304	42
Biocarburants⁵	403	2 523	2 120	2 800	2 397	88
Total consommation finale EnR	16 027	19 926	3 899	23 615	7 588	51

¹ Les objectifs 2012 et 2020 du Comop n° 10 ont été établis sur la base des concepts d'électricité et de chaleur renouvelable qui diffèrent de la notion de consommation finale définie par la directive. Les écarts les plus importants résident dans la différence entre chaleur renouvelable et énergies thermiques renouvelables pour la production de chaleur et de froid et dans la différence entre production hydraulique réelle et normalisée.

² La production hydraulique normalisée (hors pompage) de l'année n est obtenue en multipliant les capacités du parc de l'année n par la moyenne sur les quinze dernières années du rapport productions réelles/capacités installées.

³ La production éolienne normalisée de l'année n est obtenue en multipliant les capacités moyennes de l'année n (soit [capacité début janvier + capacité fin décembre]/2) par la moyenne sur les cinq dernières années du rapport productions réelles/capacités moyennes installées.

⁴ Les combustibles utilisés pour la production de chaleur ou de froid (notamment le bois-énergie) sont comptabilisés en données primaires réelles (pas de correction climatique).

⁵ Seuls les biocarburants sont comptabilisés dans cette rubrique. Pour le calcul de la part d'énergie renouvelable dans les transports, il faut y ajouter la part d'électricité renouvelable dans le secteur considéré.

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

s'agit d'une rupture, puisqu'elle était stable depuis 2001, autour de 175 Mtep. Auparavant, entre 1990 et 2000, elle s'accroissait de + 1,3 % par an.

Les usages non énergétiques reculent à nouveau nettement (- 12 %), après - 9 % en 2008. La pétrochimie française se restructure et réduit ses activités, face à l'enchérissement de la matière première et à une demande qui se déplace vers le Moyen-Orient et l'Asie.

La consommation du secteur résidentiel et tertiaire marque le pas après plusieurs années d'une progression par à coups (- 0,9 %). Ce secteur souffre de la crise, mais bénéficie de la baisse des prix de l'énergie. La chute de l'activité industrielle a des effets directs sur la consommation d'énergie (- 10 %) et même - 27 % dans la sidérurgie). L'agriculture réduit sa demande de 3 %. La consommation des transports connaît une nouvelle baisse (- 1,1 %, après - 0,8 % en 2008). La circulation des véhicules particuliers a repris légèrement, mais les poids lourds subissent une rude chute de l'activité de transport (voir les tableaux 15, 16 et le graphique 24).

Industrie : une chute de la consommation (- 9,7 %), en lien avec la dégradation de l'activité

Le secteur de l'industrie, au sens du bilan de l'énergie, comprend les industries agro-alimentaires, la sidérurgie et la construction, mais n'englobe pas ce qui touche à la transformation de l'énergie (centrales électriques, raffineries, pertes de distribution, etc.). Les utilisations « non-énergétiques » (plastiques, engrais...), qui concernent à 90 % des produits pétroliers, font l'objet d'un traitement à part.

La consommation énergétique de l'industrie ainsi définie baisse de 9,7 %, à 33,4 Mtep. Il y a déjà eu des à coups dans la consommation industrielle, mais il faut remonter à 1975 pour en trouver un de cette ampleur. Depuis 2000, la tendance était à la baisse, avec en moyenne - 0,7 % par an entre 2000 et 2006. Le rythme s'est accéléré avec - 1,5 % en 2007, puis - 1,9 % en 2008. Le résultat de 2009 marque donc un sérieux décrochage (voir le graphique 25).

La production de l'industrie (16) chute fortement en 2009, de - 10,9 %, après une baisse de 1,3 % en 2008. L'évolution est légèrement atténuée du fait de la relative résistance du secteur de la construction (- 6,9 %) puisque, hors construction, la baisse de la production atteindrait - 13,1 %. L'activité des industries grosses consommatrices d'énergie chute presque au même rythme (- 13,5 %). Cette évolution est la résultante d'une dégradation de la conjoncture dans la quasi totalité des secteurs. Ainsi, la métallurgie chute de 28,2 %, la chimie régresse de 10,2 % particulièrement dans le secteur de la fabrication d'engrais avec - 26,4 %, l'industrie du verre affiche une décroissance de 15,9 %, la fabrication de plâtres, chaux et ciments décrochent de 13,2 % ainsi que l'industrie du papier-carton avec une régression de 10,1 %. Seules les industries agro-alimentaires, portées par l'industrie sucrière (+ 11,6 %), affichent une stabilité par rapport à 2008.

Dans ce contexte de crise industrielle, toutes les énergies sont orientées à la baisse. Selon les premières estimations, la consommation d'électricité décroche de - 11 %. Une chute significative est à noter du côté de la

(16) Construction comprise. Les évolutions notées ici proviennent des indices de la production industrielle publiés par l'Insee en février 2010.

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Résidentiel-tertiaire	56,2	57,7	66,4	67,8	69,3	68,7	-0,9	2,2	0,7	1,2	0,2
Transports	25,9	40,8	50,0	50,8	50,4	49,8	-1,1	-0,8	0,1	1,7	2,7
Industrie	47,9	38,2	40,0	37,6	36,9	33,4	-9,7	-1,9	-1,3	0,4	-1,3
dont sidérurgie	12,5	7,0	6,0	6,1	5,8	4,2	-26,6	-5,4	-0,8	-1,2	-3,4
Agriculture	3,7	4,0	4,4	4,2	4,2	4,1	-3,1	1,0	-0,8	0,9	0,5
Total énergétique	133,6	140,7	160,8	160,4	160,8	155,9	-3,0	0,2	0,0	1,1	0,3
Non énergétique	10,9	12,4	15,1	16,0	14,8	12,8	-12,2	-8,7	-0,6	1,6	0,8
Total	144,6	153,1	176,0	176,4	175,3	168,7	-3,8	-0,6	-0,1	1,2	0,3

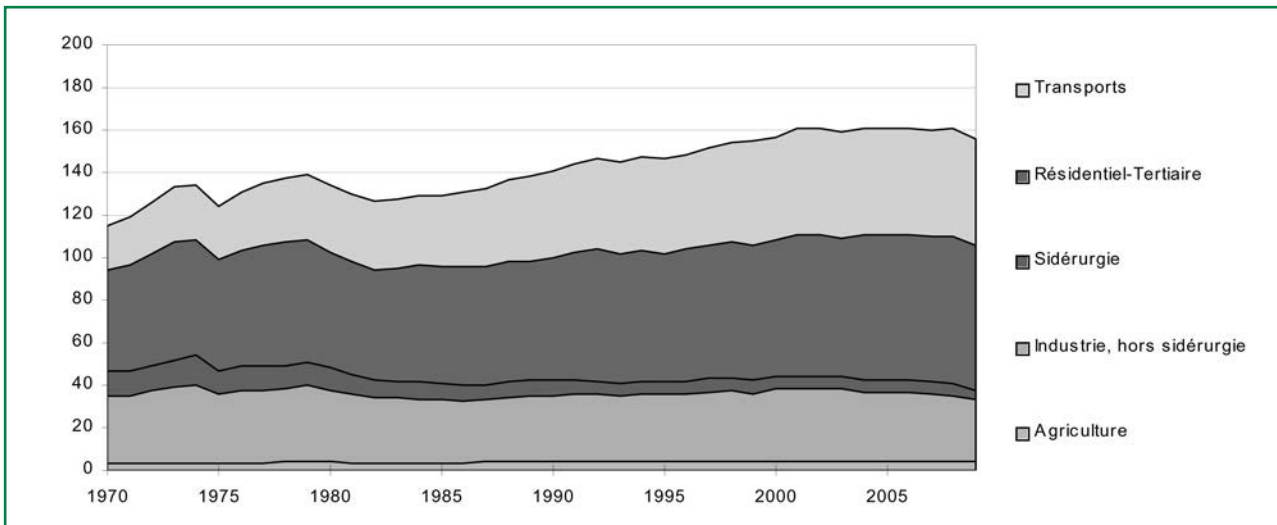
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 15 – Consommation d'énergie finale corrigée des variations climatiques par secteur (en Mtep).

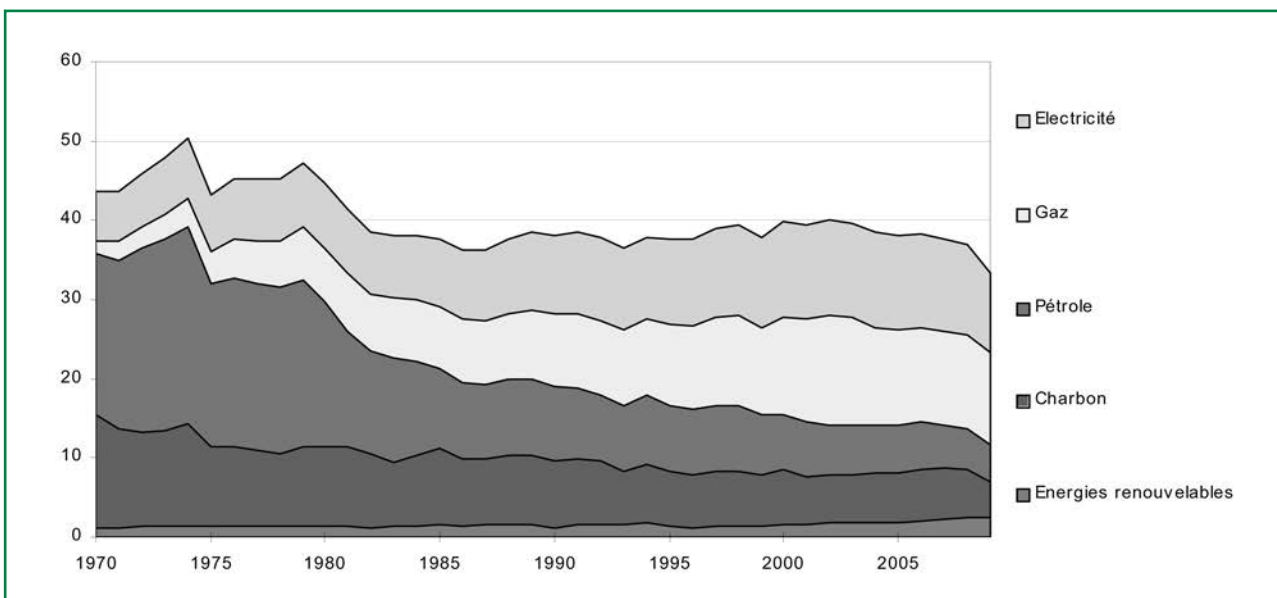
	1973	1990	2002	2007	2008	2009
Résidentiel-tertiaire	42,0	41,0	41,3	42,3	43,1	44,0
Transports	19,4	29,0	31,1	31,7	31,3	31,9
Industrie	35,9	27,1	24,9	23,5	23,0	21,4
dont sidérurgie	9,4	4,9	3,7	3,8	3,6	2,7
Agriculture	2,7	2,8	2,8	2,6	2,6	2,6
Total énergétique	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 16 – Structure sectorielle de la consommation énergétique finale corrigée des variations climatiques (en %).



Graphique 24 – Évolution de la consommation d'énergie finale corrigée des variations climatiques par secteur – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.



Graphique 25 – Consommation d'énergie finale dans l'industrie corrigée des variations climatiques – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

sidérurgie (- 24 %), mais aussi dans d'autres secteurs électro-intensifs, comme la fabrication d'aluminium ou la chimie, alors que l'industrie agro-alimentaire semble épargnée. Le gaz a été moins touché : avec un recul de - 3,4 %, il aurait bénéficié, quand cela est techniquement possible, de sa capacité de substitution au pétrole et au charbon, notamment dans les entreprises soumises aux quotas d'émission. L'ensemble des produits pétroliers aurait baissé de 7,5 %, alors que le charbon, en chute de 24 %, est victime de l'effondrement de la production d'acier (la sidérurgie absorbe environ 70 % du charbon consommé dans le secteur). Enfin, les énergies renouvelables, dont la consommation est essentiellement le fait des chaufferies industrielles au bois, auraient connu, en 2009, une baisse de 2,1 %. En parts de marché, l'industrie continue de recourir principalement au gaz et à l'électricité (respectivement à hauteur de 34 % et 30 %) et ce, au détriment du pétrole et du charbon (14 % chacun). Les énergies renouvelables

représentent 7 % de la consommation finale énergétique de l'industrie, soit un doublement en dix ans (voir le tableau 17).

Ces évolutions sont favorables à la baisse de la consommation, mais également à la réduction des émissions de CO₂. Le découplage entre consommation d'énergie et activité industrielle témoigne de gains d'efficacité énergétique. Ils peuvent s'expliquer par des effets de structure et par une sensibilisation croissante à la question du développement durable, mais aussi, par une recherche de compétitivité qui incite l'industrie, dans un contexte d'énergie chère et d'encadrement de la consommation, à renforcer ses efforts d'économies d'énergie et à remplacer du pétrole et surtout du charbon par du gaz ou de l'électricité, lorsque cela est techniquement possible. Toutefois, la crise économique conduit les usines à adopter des rythmes qui ne sont pas optimaux du point de vue de la gestion énergétique et ralentit les investissements nouveaux.

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Total	47,9	38,2	40,0	37,6	36,9	33,4	-9,7	-1,9	-1,3	0,4	-1,3
Gaz	3,2	9,3	13,9	11,8	11,9	11,5	-3,4	0,6	-2,6	3,4	6,5
Électricité	7,2	9,9	12,0	11,7	11,4	10,1	-11,1	-2,1	-0,8	1,6	1,9
Pétrole	24,1	9,3	6,4	5,4	5,1	4,7	-7,5	-6,6	-3,7	-3,1	-5,4
Charbon	12,1	8,4	6,1	6,5	6,1	4,7	-24,0	-5,8	0,1	-2,7	-2,1
Énergies renouvelables	1,4	1,2	1,7	2,2	2,4	2,4	-2,1	9,5	6,3	2,8	-0,7

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 17 – Consommation finale, corrigée des variations climatiques, dans l'industrie (sidérurgie comprise) – En Mtep.

Résidentiel et tertiaire : repli de la consommation

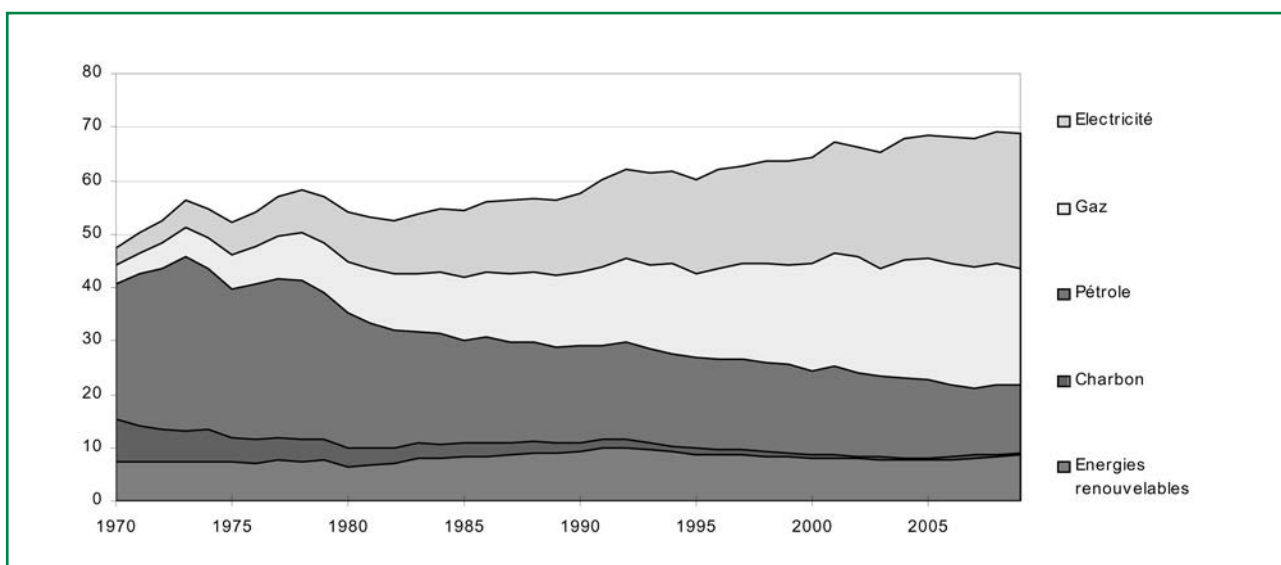
La consommation énergétique des secteurs résidentiel et tertiaire (17) est en baisse de 0,9 %, une fois corrigée des variations climatiques, après une hausse de 2,2 % en 2008. La consommation 2009 revient ainsi à son niveau de 2005. Ce résultat est d'autant plus remarquable que le nombre de logements est en hausse constante, même si le rythme a fléchi du fait de la crise : + 1,2 % en 2009. Dans ce secteur également, la croissance de la demande ne semble plus inéluctable (voir le graphique 26)

La consommation de gaz naturel affiche une baisse sensible à - 3,2 %, après - 0,8 % en 2008. Elle est revenue en 2009 à son niveau de 2002. La période d'expansion du gaz naturel, qui en faisait l'énergie privilégiée des constructions neuves, est arrêtée. Il semble bien, en outre, qu'une partie de la réduction de consommation provienne des activités tertiaires qui n'ont pas été épargnées par la crise, même si elles ont moins souffert que l'industrie. La consommation de produits pétroliers (fioul domestique pour le chauffage, butane ou propane pour la cuisson) est en baisse de 5 %, après une hausse de 4 % en 2008. Elle avait rebondi vivement en 2008 : pendant les 18 mois de hausse du pétrole, de début 2007 à l'été 2008, ménages et petites entreprises étaient allés au bout de leurs stocks. À la rentrée 2008, quand les prix du

pétrole se sont mis à plonger, les ménages se sont précipités pour réapprovisionner leurs cuves avant l'intervention de la prochaine hausse. Il en est résulté une reprise des achats de fioul domestique d'autant plus surprenante qu'elle rompait avec une tendance à la baisse régulière depuis les années 1980. L'année 2009 confirme le caractère exceptionnel de la hausse de 2008 : on retrouve, en valeur corrigée des variations climatiques, la tendance antérieure à - 0,26 Mtep par an, après une année 2007 trop faible, qu'est venue compenser une année 2008, quant à elle, trop forte. Le fioul a disparu de la construction neuve en habitat individuel. La baisse se traduit par l'abandon progressif du fioul dans le parc du fait de l'absence quasi totale de nouvelles installations (voir le tableau 18).

En revanche, la consommation d'électricité est en hausse de + 1,7 % (après + 3,6 % en 2008). Cette évolution s'explique principalement par le dynamisme des usages dits spécifiques de l'électricité, notamment ceux liés à l'électronique et à l'informatique, et par le succès du chauffage électrique dans les logements neufs, éventuellement associé à des énergies renouvelables. Le taux de croissance de la consommation d'électricité sur la période 2000-

(17) Il s'agit de la consommation d'énergie domestique des ménages et de celle du secteur tertiaire. Il s'agit donc surtout d'une énergie consacrée au chauffage, à la cuisson, à la climatisation et au fonctionnement des appareils électriques ou électroniques.



Graphique 26 – Consommation d'énergie finale dans le secteur résidentiel et tertiaire, corrigée des variations climatiques – En Mtep. Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Total	56,2	57,7	66,4	67,8	69,3	68,7	-0,9	2,2	0,7	1,2	0,2
Électricité	4,9	14,9	20,5	24,0	24,8	25,3	1,7	3,6	3,3	2,7	6,8
Gaz	5,5	13,8	21,8	22,7	22,5	21,8	-3,2	-0,8	0,5	3,9	5,6
Pétrole	32,7	18,0	15,7	12,6	13,2	12,5	-4,7	4,0	-2,9	-1,1	-3,5
Énergies renouvelables	7,5	9,2	7,9	8,1	8,4	8,7	4,0	3,6	1,0	-1,2	1,2
Charbon	5,6	1,8	0,5	0,4	0,4	0,4	-2,8	-5,3	-4,7	-10,5	-6,4

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 18 – Consommation finale du résidentiel-tertiaire par forme d'énergie, corrigée des variations climatiques – En Mtep.

2009 reste très fort : + 2,7 %, par an. Le résultat de 2009 est donc particulièrement faible.

Les énergies renouvelables sont en croissance de 4 % (un chiffre stable). Cette progression est due principalement au succès des pompes à chaleur et aux progrès des nouveaux modes de chauffage au bois, surtout dans le collectif (voir l'encadré 3).

Agriculture-pêche : baisse des consommations de l'agriculture, hausse pour la pêche

D'après des données préliminaires portant sur 2009, la consommation d'énergie du secteur agriculture-pêche serait globalement en baisse de 3 % par rapport à 2008.

Cette consommation est constituée à 79 % par des produits pétroliers (71 % de fioul domestique et de gazole, 7 % de GPL, 1 % de fioul lourd), à 14 % par de l'électricité, à 6 % par du gaz naturel. Enfin, les énergies renouvelables représentent 1 % de la consommation d'énergie du secteur.

La consommation du secteur de la pêche, essentiellement du gazole, représente moins de 10 % du total du secteur agriculture-pêche. Cette consommation est en hausse de 3 % en 2009, hausse d'autant plus remarquable qu'elle faite suite à trois années de baisses comprises entre 7 et 10 %. Toutefois, la consommation n'étant connue qu'à travers les livraisons au secteur, des phénomènes de reconstitution de stocks ont pu y contribuer, notamment à cause de la forte baisse des prix du gazole intervenue en 2009. En revanche, les consommations du secteur agri-

Encadré 3

Chauffage dans les maisons individuelles : fort succès des énergies renouvelables

Depuis 2006, l'enquête sur le prix des terrains à bâtir (EPTB) interroge les particuliers qui construisent une maison individuelle sur l'énergie du mode de chauffage qu'ils comptent installer. Les résultats des trois premières années d'enquête sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

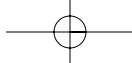
En %

	2006	2007	2008
Fioul seul	1,7	1,1	0,4
Électricité seule	49,6	47,4	48,1
Gaz seul	12,1	9,0	5,5
Énergie renouvelable (EnR) seule	17,5	21,4	23,6
EnR + électricité	7,8	9,9	10,8
EnR + autre mode	2,3	2,3	1,8
Électricité + autre mode	5,4	5,7	6,2
Autres	3,6	3,2	3,8
Total	100,0	100,0	100,0
dont EnR (seule ou couplée avec un autre mode)	27,6	33,6	36,1
dont électricité (seule ou couplée)	62,9	63,0	65,0

Source : SOeS, enquête sur le prix des terrains à bâtir (EPTB)

On note le fort développement des énergies renouvelables depuis 2006. Utilisées seules, les EnR gagnent 6 points de parts de marché et, même plus de 8 points, à 36 %, si on prend aussi en compte leur usage combiné avec une autre énergie. Cette progression des EnR se fait essentiellement au détriment du gaz naturel, dont la part de marché est divisée par plus de 2 en deux ans, et du fioul qui est désormais négligeable dans le neuf (moins de 1 % des constructions de maisons individuelles y ont eu recours en 2008). Le chauffage électrique confirme sa vitalité : 48 % des ménages le choisissent comme seul énergie de chauffage, et 17 % combiné à une autre source.

Les premiers résultats tirés de l'enquête 2009 confirment ces tendances, et notamment le dynamisme du chauffage combiné électricité + EnR (pompes à chaleur, chauffage électrique + bois).



cole seraient en baisse de 3 % en 2009, après une hausse de 2 % en 2008.

L'intensité énergétique, ratio entre la consommation d'énergie et la valeur ajoutée, du secteur agriculture-pêche diminue lentement, de l'ordre de 1 à 2 % par an ces dernières années. Ces chiffres sont toutefois à considérer avec précaution d'une année sur l'autre, dans la mesure où ils peuvent cacher des phénomènes de fluctuation des stocks. Considéré sur longue période, ce chiffre est plus fiable : depuis 1971, l'intensité énergétique diminue de 1,3 % par an, en moyenne.

Transports : une nouvelle baisse de - 1,1 %

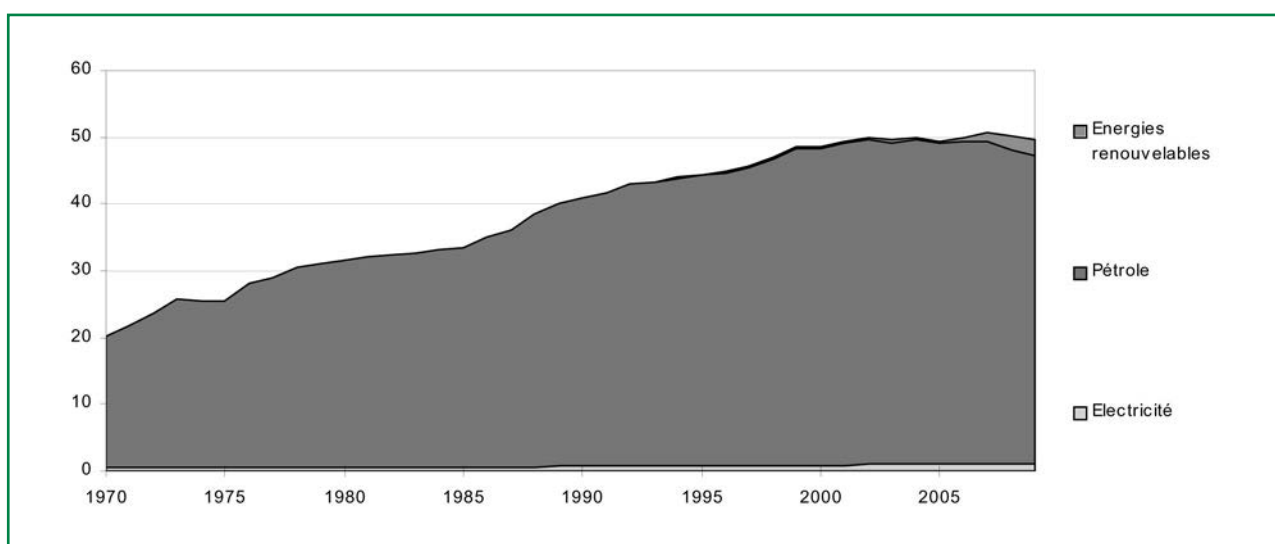
L'année 2009 marque une chute historique des transports intérieurs de marchandises (18) : - 15,1 % mesuré en tonnes kilomètres (hors trafic routier sous pavillon étranger, non encore disponible), après une baisse significative de - 4,9 % en 2008. Leur activité retombe ainsi à son niveau de 1998. Ce résultat s'explique bien sûr par la récession économique, qui a durement frappé des activités fortement consommatrices de services de transport, comme l'industrie automobile ou la construction. C'est le transport ferroviaire qui a été le plus touché (- 19,6 %), suivi du transport routier (- 14,7 % pour le pavillon français), alors que le transport fluvial enregistrait un recul limité à - 1,1 %.

Après une quasi-stabilité en 2008, le transport intérieur de voyageurs affiche, en 2009, une légère progression (+ 0,8 %, mesuré en voyageurs-kilomètres), principalement due à la circulation des voitures particulières (+ 1 %). L'ensemble des transports collectifs est en retrait de - 0,9 %, pour la première fois depuis 2003 : les transports ferrés perdent - 1,6 % et les transports aériens sont en recul pour la deuxième année consécutive (- 1,8 %). En revanche, on observe une croissance de + 0,8 % des transports collectifs routiers.

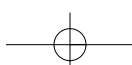
Mesurée en véhicules-km, la circulation routière de l'ensemble des véhicules est stable en 2009 (- 0,1 %), après une baisse de - 1,4 % en 2008. Mais cette tendance masque une évolution divergente entre les voitures particulières et les poids lourds. La circulation des voitures particulières est en hausse de + 1,0 %. Elle renoue ainsi avec une croissance interrompue en 2008 par la crise et la forte hausse des prix des carburants. Cette croissance se manifeste à la fois par l'allongement des parcours moyens et par la progression du parc, notamment diesel (+ 4,8 %, contre - 4,1 % pour l'essence). En revanche, la circulation des poids lourds chute de - 12,4 %, contre - 5,5 % en 2008, en raison du recul des activités ayant recours aux transports (voir le graphique 27).

La consommation d'énergie finale du secteur des transports est en baisse pour la deuxième année consécutive (- 1,1 % contre - 0,8 % en 2008), pour un total inférieur à 50 Mtep. Il faut remonter à 1974, après le premier choc pétrolier, pour retrouver une diminution plus importante (- 1,6 %). Cela confirme une inflexion de tendance dans la consommation d'énergie des transports : son taux de croissance annuel moyen, qui était de 1,7 % entre 1990 et 2000, n'est plus que de 0,3 % depuis 2000. La consommation de biocarburants continue d'augmenter, quoique de façon moins rapide qu'en 2008 : + 0,24 Mtep pour un total de 2,52 Mtep, contre + 0,85 Mtep en 2008. Cela provient du relèvement du taux d'incorporation des biocarburants : 6,25 % en 2009, contre 5,75 % en 2008 et 3,5 % en 2007. Les distributeurs sont incités à respecter ce taux sous peine de devoir payer la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) biocarburants. Depuis 2005, la part des biocarburants dans la consommation totale du secteur est ainsi passée de moins de 1 % à 5,1 %. Les carburants issus du pétrole (essence, gazole, GPL carburant, carburateurs)

(18) L'ensemble des résultats relatifs aux transports proviennent de la publication du SOeS, *Les transports en 2009 (premiers résultats)*, avril 2010.



Graphique 27 – Consommation d'énergie finale des transports – En Mtep.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.



	1973	1990	2002	2007	2008	2009	Variation en % par an				
							08/09	07/08	02/08	90/02	73/90
Total	25,9	40,8	50,0	50,8	50,4	49,8	-1,1	-0,8	0,1	1,7	2,7
dont pétrole (hors soutes)	25,3	40,1	48,7	48,2	46,9	46,2	-1,6	-2,8	-0,6	1,6	2,8
énergies renouvelables	0,0	0,0	0,3	1,4	2,3	2,5	10,5	59,4	38,0	///	///
électricité	0,6	0,7	0,9	1,1	1,1	1,1	-2,8	3,8	2,7	2,3	1,5

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 19 – Consommation finale des transports par forme d'énergie – En Mtep.

diminuent de 1,6 % et leur part de marché est stable à 93 %. La consommation d'électricité est de 1,1 Mtep, soit 2,1 % de la consommation totale du secteur. Cela traduit un recul de 2,8 %, qui est imputable aux transports collectifs ferrés (voir le tableau 19).

La forte baisse du trafic des poids lourds a ralenti la progression du gazole : alors que, depuis une dizaine d'année, le gazole gagnait 1,5 point par an de part de marché au détriment de l'essence, il gagne moins d'un point en 2009, à 79 %.

À 6,2 Mt, les ventes de carburateurs baissent de 7 % en 2009, après une stagnation en 2008 (+ 0,5 %). Cette baisse provient de la récession économique, qui joue à la fois sur le transport de voyageurs et sur le commerce des marchandises (baisse de 11 % des exportations et de 10 % des importations en 2009). Le nombre de mouvements d'avions dans les aéroports français a ainsi baissé de 8 %.

Les livraisons de carburants dans les ports français pour les soutes maritimes internationales sont stables à 2,6 Mt. Par convention, elles ne sont pas comptabilisées dans le bilan national de l'énergie.

INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE : LES PROGRÈS EN ÉNERGIE FINALE FREINÉS PAR LA CRISE

L'intensité énergétique (19) finale ne diminue que de 0,4 % en 2009, après une totale stabilité en 2008 (résultat révisé), pour une moyenne sur la période 2005 - 2009 de - 1,2 %. Or, l'objectif de maîtrise de l'énergie prévu

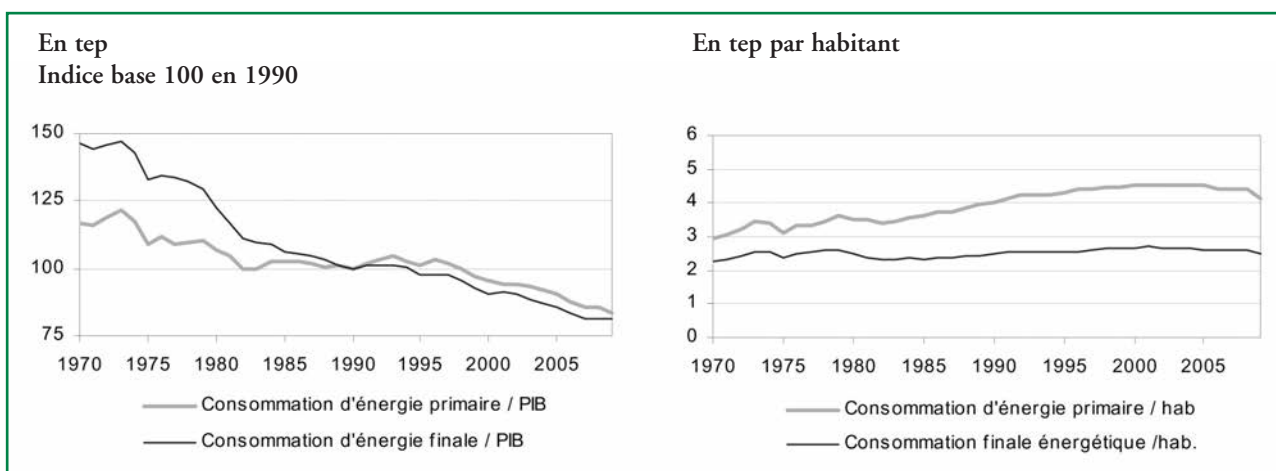
par la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de politique énergétique (loi dite « Pope ») était une réduction de 2 % par an de l'intensité énergétique finale en 2015. C'est-à-dire qu'il fallait chaque année diminuer de 2 % la consommation d'énergie nécessaire pour produire une unité de PIB. Les bons résultats de 2006 et 2007 (- 4,5 % en deux ans) ont été interrompus par la crise économique (- 0,4 % sur 2008 et 2009) : les périodes de crise, au cours desquelles les usines ne tournent pas à plein régime, ne sont pas favorables aux gains d'intensité énergétique.

Il en va différemment pour l'énergie primaire, dont l'intensité énergétique s'améliore en baissant d'environ 2,7 %, après seulement 0,3 % en 2008. Sur la période 2005 - 2009, le gain moyen est ainsi de 2,0 % par an. Ce résultat bien meilleur s'explique par le fait que la transformation d'énergie a été fortement touchée par la crise du raffinage et les difficultés du nucléaire. Il en est de même pour les usages non énergétiques, drastiquement réduits en 2009.

Par habitant, la baisse est également très forte : - 5,7 % en énergie primaire (- 2,1 % par an sur 2005 - 2009) et - 3,5 % en énergie finale (- 1,3 % sur 2005 - 2009).

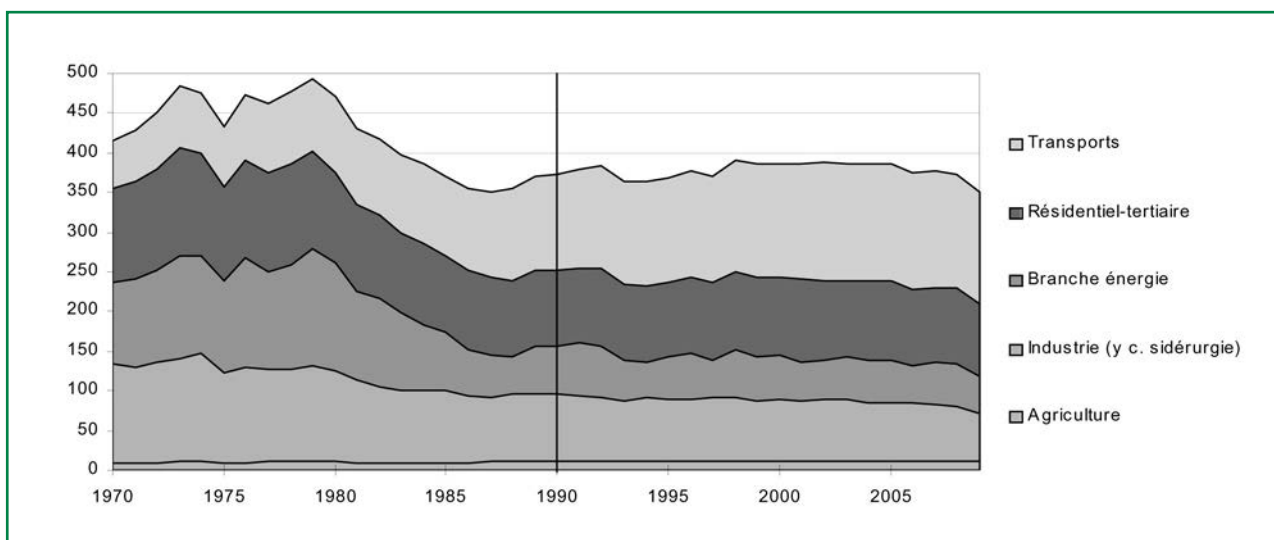
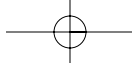
Ainsi, la consommation d'énergie, rapportée au nombre d'habitants, a été en 2009 de 4,1 tep d'énergie primaire et de 2,49 tep d'énergie finale (usages non énergétiques exclus) (voir le graphique 28).

(19) L'intensité énergétique est le rapport entre la consommation d'énergie (primaire ou finale), corrigée des variations climatiques, et le PIB exprimé en volume. Elle exprime donc la quantité d'énergie nécessaire à l'économie pour produire une unité de PIB. Pour l'énergie finale, on ne prend pas en compte les usages non énergétiques.



Graphique 28 – Consommations primaire et finale énergétiques par unité de PIB et par habitant.

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.



BERNARD NANOT

Graphique 29 – Émissions de CO₂ corrigées des variations climatiques – En Mt CO₂.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

FORTE BAISSÉ (- 5,7 %) DES ÉMISSIONS DE CO₂ LIÉES À LA COMBUSTION D'ÉNERGIE

Selon un calcul simple effectué à partir du bilan de l'énergie (cf. encadré méthodologique), les émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergie, corrigées des variations climatiques, diminuent de 5,7 % en 2009, après - 1,2 % en 2008. Après un « plateau » correspondant à la période de 1998 à 2005, les émissions liées à la combustion d'énergie sont donc maintenant clairement orientées à la baisse, et se situent en 2009 à 9,1 % en dessous de leur niveau de 2005, et à - 6,1 % par rapport à 1990. Le développement des énergies renouvelables, mais surtout la crise économique ont fortement contribué à ce résultat. Comme les émissions de gaz à effet de serre autres que le CO₂ diminuent par ailleurs, la France est en position de faire mieux que de respecter ses engagements pris dans le cadre du protocole de Kyoto (stabilisation des émissions sur la période 2008 - 2012 par rapport à 1990).

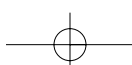
En 2009, c'est le secteur de l'industrie qui contribue le plus à la baisse des émissions, avec un décrochage de - 10,7 %. Cette évolution est principalement liée à la baisse générale de l'activité industrielle et, en particulier, à la chute de la consommation de charbon dans la sidérurgie. Les centrales thermiques classiques produisent davantage d'électricité en 2009 qu'en 2008 (+ 3,1 %), mais avec un mix énergétique moins émetteur, ce qui se traduit par une baisse des émissions (- 3,8 %). La crise du raffinage explique l'essentiel de la chute des émissions de la branche énergie, avec un impact important sur le total. Le secteur des transports voit ses émissions baisser pour la deuxième année consécutive : - 1,6 % après - 2,7 % en 2008. Cette nouvelle baisse est due au recul de la circulation des poids lourds, mais aussi à l'incorporation toujours croissante des biocarburants dans les carburants (1,43 Mtep en 2007, 2,28 Mtep en 2008 et 2,52 Mtep en 2009). Dans le secteur résidentiel-tertiaire, la diminution des émissions de CO₂ (- 3,9 % en 2009) est à mettre à l'actif d'un moindre recours au fioul et au gaz, au profit de l'électricité et des énergies renouvelables (voir le graphique 29, le tableau 20 et l'encadré 4).

	1990	2007	2008	2009	Evolution 1990-2009 en %	Evolution 2008-2009 en %	Contribution à l'évolution 2008-2009 en %
Transports ¹	122	147	143	141	15,2	-1,6	-0,6
Résidentiel-tertiaire	95	94	95	92	-3,7	-3,9	-1,0
Industrie ² hors énergie	85	72	69	61	-28,5	-11,8	-2,2
Agriculture	11	11	11	10	-0,7	-3,6	-0,1
Branche énergie	61	53	54	47	-22,1	-12,8	-1,9
dont production d'électricité	39	34	32	31	-21,0	-3,8	-0,3
Total	374	377	372	351	-6,1	-5,7	-5,7

¹ Hors émissions des transports internationaux maritimes, y compris transports internationaux aériens.
² Hors combustibles destinés à l'auto-production d'électricité.

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009

Tableau 20 – Émissions de CO₂ dues à l'énergie, corrigées des variations climatiques – En Mt CO₂.



Encadré 4**Méthodologie du calcul simplifié des émissions dues à l'énergie**

Les émissions calculées par le SOeS sont obtenues en appliquant des facteurs d'émissions moyens aux consommations d'énergies fossiles (produits pétroliers, gaz et combustibles minéraux solides), hors usages non énergétiques. Les inventaires officiels en matière d'émissions de gaz à effet de serre et de CO₂, en particulier, font appel à une méthodologie beaucoup plus complexe, nécessitant des données plus détaillées, qui ne seront disponibles que plus tard.

Hormis la simplification des calculs due à l'utilisation de facteurs moyens, en particulier pour les produits pétroliers, il faut signaler les principales différences de périmètre :

- ✓ les émissions des déchets non renouvelables utilisés comme combustibles sont comptabilisées par les inventaires mais pas par le SOeS ;
- ✓ le SOeS prend en compte les émissions liées au transport international aérien, alors que les inventaires les excluent ;
- ✓ le SOeS ne prend pas en compte les émissions des DOM.

De plus, les émissions dues à la production d'électricité sont comptabilisées dans le secteur de la production d'électricité et non dans les secteurs qui consomment cette électricité (sauf auto-production des raffineries).

LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE DIMINUE D'UN TIERS, MAIS RESTE CONSÉQUENTE

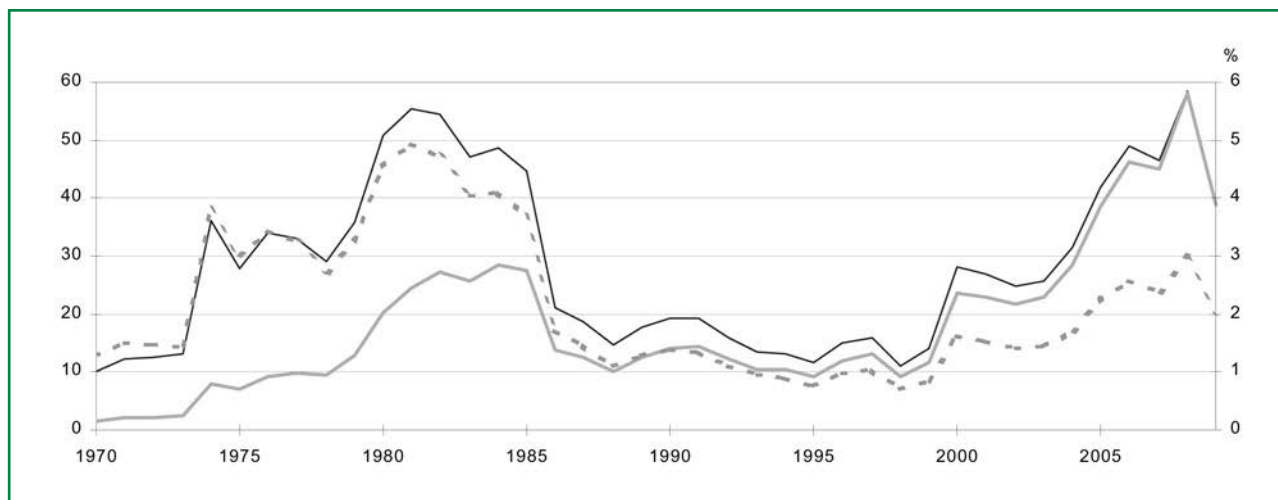
Avec 38 milliards d'euros, la facture énergétique de la France se réduit d'un tiers (58 milliards d'euros en 2008). Elle reste néanmoins conséquente, puisqu'elle représente 2 % du PIB, contre 1 % au cours des années 1990. Elle continue à représenter à elle seule la quasi totalité du déficit du commerce extérieur, qui est en 2009 de 43 milliards d'euros (voir le graphique 30).

La facture pétrolière est de 29 milliards d'euros, en baisse de 37 % (soit 17 milliards). Cette baisse provient, en partie, d'une baisse de la consommation (- 6 %), mais surtout d'une baisse d'environ d'un tiers des prix pétroliers, que ce soit aussi bien pour le brut que pour les produits raffinés. La facture gazière est de 9,2 milliards d'euros,

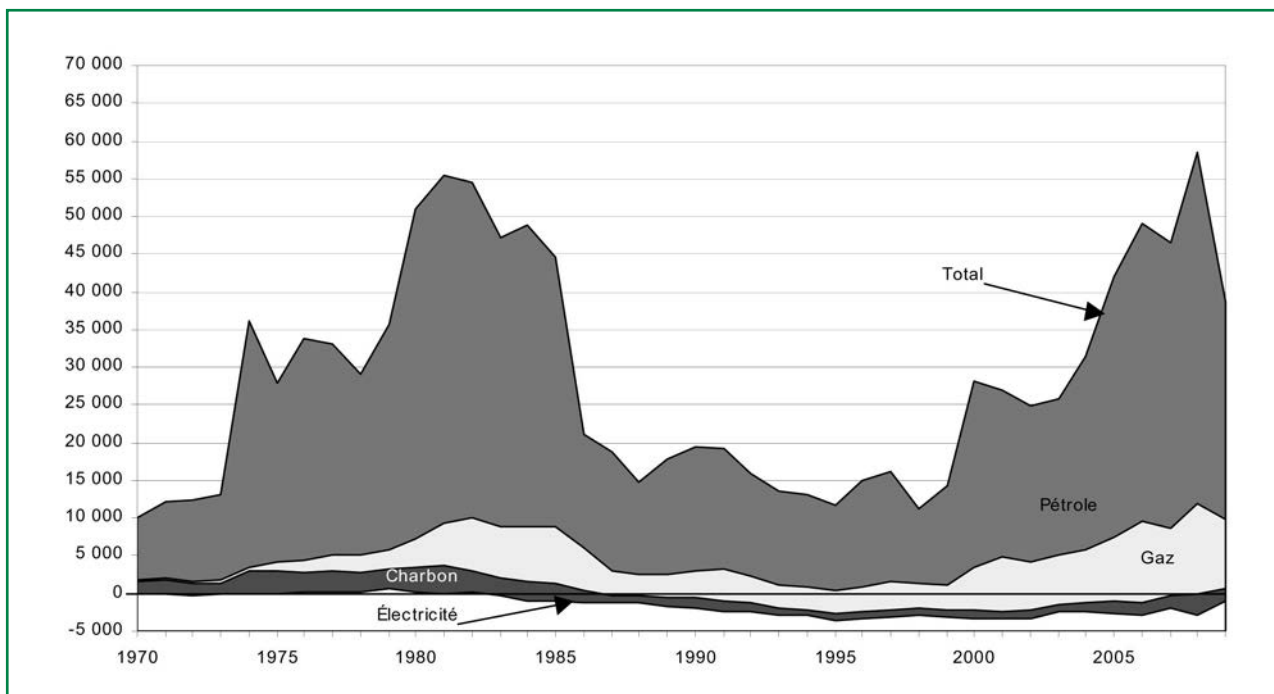
en baisse de 24 %. Là encore, la baisse provient, pour l'essentiel, d'une baisse des prix. La facture charbonnière est de 1,5 milliards, en baisse de 43 %. La baisse des prix compte pour 20 %.

L'électricité reste un produit d'exportation qui a rapporté à la France 0,9 milliards d'euros. Mais la faiblesse du nucléaire a fortement limité son apport en 2009, en comparaison avec les 2,8 milliards d'euros rapportés en 2008 et les 1,8 milliards en 2007.

En 2009, la facture énergétique représente 2,0 % du PIB national. C'est moins que les quatre années précédentes (2005 à 2007), période où la facture se situait entre 2,2 % et 2,6 % du PIB. En 2008, elle a connu un point haut à 3,0 %. Dans les années 1990, elle était de l'ordre de 1 %, tandis qu'elle dépassait les 3 % sur la période de 1975 à 1985, avec un record à 4,9 % en 1981.



Graphique 30 – Facture énergétique de la France – En Md€. Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.



Graphique 31 – La facture par type d'énergie – En milliards d'euros 2009.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

Compte tenu de la durée moyenne du travail, la facture énergétique correspond à la production nette de la population active française réalisée sur 4,5 jours de travail, contre 7 en 2008.

Le poids relatif de la facture énergétique dans les importations revient à un peu moins de 13 %, comme en 2007, après 16 % en 2008. Pour compenser les importations énergétiques, il fallait, en moyenne, 41 jours d'exportations en 2009 (contre 52 jours en 2008) (voir le graphique 31).

Les ménages, pour qui les dépenses énergétiques sont difficilement compressibles, ont particulièrement souffert des hausses de prix en 2008. Les dépenses moyennes par ménage étaient alors de 1 500 € pour l'énergie domestique et de 1 400 € pour les carburants. Au total, cela représentait 7,5 % de leur budget (ou 5,8 % de leur consommation effective, si l'on ajoute notamment les

soins pris en charge par la sécurité sociale) pour une somme de 82 milliards d'euros. En 2008, la hausse des prix sur ces postes a été en moyenne de 9 % pour l'énergie domestique et de près de 13 % pour les carburants et lubrifiants. À consommation égale, le surcoût représentait en moyenne pour le ménage français une dépense supplémentaire de 130 € pour la maison et de 168 € pour les carburants.

Après cette année 2008 de forte hausse, 2009 marque un certain retour au calme : les prix de l'électricité progressent un peu, mais ne sont que de 1,4 % supérieurs à ceux d'il y a dix ans ; les prix du gaz diminuent un peu (- 3,6 %) ; mais ce sont surtout, les prix du fioul et du GPL qui chutent de 31 %. La baisse sur les carburants est elle aussi très sensible à - 17 %. Au total, la diminution est, pour le ménage moyen, de l'ordre de 120 € pour l'énergie domestique et de 240 € pour les carburants.

ANNEXE MÉTHODOLOGIQUE

MODIFICATIONS APPORTÉES AUX MÉTHODES D'ÉLABORATION DU BILAN DE L'ÉNERGIE

Tous les ans, des modifications doivent être apportées à la façon d'élaborer le bilan de l'énergie pour tenir compte des évolutions des sources et des besoins d'information. Cette année, les révisions ont porté sur les énergies renouvelables : le besoin d'adopter le nouveau mode de décompte prescrit par la directive 2009/28/CE a conduit à réexaminer l'ensemble des données et à modifier des pratiques antérieures.

RÉVISION 2010 RELATIVE AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES

Afin de se rapprocher du mode de comptabilisation défini dans la nouvelle directive sur les énergies renouvelables de 2009 et pouvoir suivre plus aisément les objectifs établis dans celle-ci, deux modifications importantes ont été apportées au bilan 2009 des énergies renouvelables (avec rétropolation sur les années précédentes) :

Consommation finale thermique renouvelable

Jusqu'à présent la consommation finale thermique renouvelable reposait sur un concept de chaleur renouvelable produite et consommée par les divers secteurs d'activité. La consommation finale thermique dans la directive EnR introduit un double mode de calcul :

- soit la chaleur produite est vendue, notamment par l'intermédiaire des réseaux de chaleur : dans ce cas, la quantité de chaleur vendue apparaîtra en consommation finale, répartie dans les divers secteurs d'activité bénéficiaires ;
- soit la chaleur produite est auto-consommée : dans ce cas, c'est l'énergie primaire utilisée pour produire cette chaleur qui apparaîtra en consommation finale. Comme pour les autres énergies, on ne se préoccupe donc plus des pertes chez le consommateur final. Cette nouvelle comptabilisation introduit des écarts principalement dans l'industrie, où les combustibles renouvelables utilisés pour produire de la chaleur sont comptés en quantité de combustibles primaires et non plus en chaleur produite.

Pompes à chaleur

Jusqu'alors, seules étaient prises en compte dans le bilan national les pompes à chaleur géothermiques et les

pompes aérothermiques air/eau pour leur production de chaleur renouvelable (quantité de chaleur produite après déduction de la consommation d'électricité nécessaire au fonctionnement de la pompe à chaleur).

La directive EnR retient également les pompes à chaleur aérothermiques air/air. En revanche, elle ne prend pas en compte les pompes qui ne répondent pas à certains critères de performance.

Désormais, la production de chaleur renouvelable de toutes les pompes à chaleur, quel que soit leur type et leur performance, est prise en compte dans le bilan national. Mais, pour le calcul des objectifs de la France, est exclue du total la production de chaleur renouvelable des pompes ne répondant pas aux critères de performance.

RAPPEL SUR LES RÉVISIONS APPORTÉES EN 2009

Révision des bilans par secteur : Ces modifications ont été introduites en 2009 pour tenir compte plus particulièrement de l'amélioration des statistiques sur l'agriculture. Elles intéressaient la répartition des consommations par secteur. Les séries ont été rétropolées pour permettre la comparabilité des évolutions.

Agriculture : l'interrogation sur les quantités d'énergie consommées introduite par le service statistique de l'agriculture (service des statistiques et de la prospective ou SSP aujourd'hui) a conduit à réévaluer sensiblement à la hausse les consommations.

- Pour les produits pétroliers, la sous-estimation de l'agriculture, proprement dite, était d'environ 40 % et portait sur quelque 0,8 Mtep. En revanche, la consommation de l'exploitation forestière n'a pas pu être évaluée. La rétropolation de la série agriculture reprend les variations annuelles de l'ancienne série, avec calage sur les enquêtes de 1992 et 1981.
- D'autre part, la pêche a été ajoutée à l'agriculture, conformément à la pratique de l'Agence internationale de l'énergie ou encore d'Eurostat. Ces deux institutions considèrent la consommation des bateaux de pêche davantage comme celle d'outils d'une production alimentaire que comme celle d'un mode de transport. Le transfert de la pêche porte sur environ 0,3 Mtep, consommation auparavant imputée aux transports. Les données sur la pêche sont connues depuis 1950.
- Pour l'électricité, la seule information autrefois disponible portait sur la consommation d'électricité haute et moyenne tension de l'agriculture. Les statistiques maintenant disponibles permettent d'évaluer la consommation basse tension des exploitations à 3,8 TWh (0,3 Mtep), soit autant que la haute et moyenne tension. La série représente donc à peu près le double de la série antérieure. La rétropolation utilise les consommations

haute et moyenne tension connues en en faisant évoluer la part.

Transports : la consommation de la pêche (0,3 Mtep) a été retirée de la série transports. Elle a été transférée dans la série agriculture.

Résidentiel-tertiaire : la sous-estimation de l'agriculture (0,8 Mtep de produits pétroliers et 0,3 Mtep d'électricité) était jusqu'ici attribuée au résidentiel-tertiaire. La consommation de ce secteur a donc été diminuée d'environ 1,1 Mtep.

AUTRES RÉVISIONS SIGNIFICATIVES RÉALISÉES EN 2009

- Les consommations de bois intègrent depuis le bilan 2008 les résultats 2006 de l'enquête logement de l'Insee, qui se fondent sur les quantités déclarées par un échantillon de 36 000 ménages. C'est une source évidemment imparfaite puisque bien des ménages ignorent leur consommation exacte. Mais c'est aujourd'hui la source qui se révèle (et de loin) la plus fiable. La série entière a été revue pour être cohérente avec les précédents points de calage fournis par les enquêtes de 2001 et 2006. Cela inclut, en particulier, une révision – à la baisse de 1 Mtep, à climat réel – des chiffres de l'année 2005, ceux qui servent de base aux calculs des objectifs du « paquet énergie-climat ». La nouvelle série utilise les tendances mesurées par les enquêtes logement successives, modulées en fonction des ventes des appareils de chauffage au bois et des variations de températures. Elle devra être révisée en fonction des résultats de

la prochaine enquête logement, programmée pour la fin 2012.

- L'année 2008 a vu la mise en œuvre de la nouvelle nomenclature des activités françaises (NAF) 2008. En conséquence, la nomenclature des consommations d'énergie (NCE) a également dû être révisée pour tenir compte des modifications intervenues. Si la continuité a été privilégiée, elle n'a pas toujours pu être obtenue, ce qui a entraîné des ruptures de séries. De plus, l'affectation d'un nouveau code NAF aux entreprises s'est accompagnée, parfois, d'une correction de leur activité principale, conduisant ainsi à un changement d'affectation en NCE. L'analyse des évolutions sectorielles des consommations entre 2007 et 2008 ne peut, dès lors, être faite qu'à un niveau d'agrégation assez grand. Ainsi, pour l'électricité, la sidérurgie ne pourra être analysée isolément, mais devra être ajoutée à l'industrie. De même, la consommation du raffinage subit une importante rupture de série et ne pourra pas être analysée en évolution. Les postes « tertiaire » et « transports » sont moins touchés.

RÉSULTATS PROVISOIRES, RÉSULTATS DÉFINITIFS

Publier le bilan de l'énergie quelques mois après la fin de l'année concernée oblige à estimer de nombreuses données. Aussi ce bilan est-il provisoire, beaucoup de variables restant à préciser avec les résultats des enquêtes et collectes administratives en cours de réalisation (les ordres de grandeur seront conservés). Des corrections seront apportées l'an prochain, voire dans deux ans.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ARA	Anvers, Rotterdam, Amsterdam
BCIAT	biomasse chaleur industrie agriculture tertiaire
CAF	coût, assurance, fret
Ceren	Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie
Cesi	chauffe-eau solaire individuel
CMS	combustible minéral solide
Comop	comité opérationnel
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat
EMHV	ester méthylique d'huile végétale
EnR	énergie renouvelable
EnRé	énergie renouvelable électrique
EnRt et déchets	énergie renouvelable thermique et déchets
EnRt	énergie renouvelable thermique
EPTB	enquête sur le prix des terrains à bâtir
ERDF	Électricité réseau distribution France
ETBE	ethyl-tertio-butyl-éther
FBCF	formation brute de capital fixe
GNL	gaz naturel liquéfié
GPL	gaz de pétrole liquéfié
IAA	industrie agro-alimentaire
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
IPI	indice de la production industrielle
MBtu	million de British thermal unit
Mt	million de tonnes
Mtep	million de tonnes équivalent pétrole
NAF	nomenclature des activités françaises
NBP	National Balancing Point
NCE	nomenclature des consommations d'énergie
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
Opep	Organisation des pays exportateurs de pétrole
PAC	pompe à chaleur
PIB	produit intérieur brut
RTE	Réseau de transport d'électricité
Snet	Société nationale d'électricité et de thermique
SSC	système solaire combiné chauffage et eau chaude
TGAP	taxe générale sur les activités polluantes
UCTE	Union pour la coordination du transport d'électricité

RÉFÉRENCES – BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA FRANCE POUR 2009

Bilan de l'énergie 2009

(unité : Mtep)

BERNARD NANOT

	Charbon		Pétrole		Gaz		Électricité		ENRt et déchets	Total
	Houille Lignite PR	Coke Agglom.	Brut	Raffiné	Naturel	Indus-triels	Production brute	Consom-mation		
APPROVISIONNEMENT										
Production énergie primaire (P)	0,06		0,90	0,07	0,76		H : 6,04 N : 106,78		15,59	130,20
Importations	9,58	0,78	71,73	36,87	40,52	-	1,65	0,41	161,54	
Exportations	- 0,06	- 0,42	-	- 24,21	- 1,92	-	- 3,86	- 0,17	- 30,64	
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)	+ 0,52	+ 0,30	- 0,02	- 0,48	- 1,09	-		-	- 0,77	
Soutes maritimes internationales				- 2,52					- 2,52	
TOTAL disponibilités (D) ..	10,76		72,61	9,73	38,27	-	110,61		15,83	257,81
Indépend. énerg. (P/D)	0,6 %		1,2 %		2,0 %		102,0 %		98,5 %	50,5 %
EMPLOIS										
Consommation de la branche énergie										
Raffinage			72,50	- 69,10	0,70		- 0,10	0,38		4,38
Production d'électr. therm.	4,96	-		0,89	2,55	0,56	- 5,23		1,58	5,31
Usages internes de la branche ¹	2,71	- 2,13	-	0,10	0,57	- 0,21		1,65	0,42	5,77
Pertes et ajustement	0,22	- 0,07	0,11	- 0,03	0,13	- 0,06		2,66	0,36	75,06
TOTAL (A)	7,89	- 2,20	72,61	- 68,14	3,95	0,29	- 5,33	79,09	2,36	90,52
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)										
Sidérurgie ²	0,83	2,40		0,03	0,47	0,61		0,78	-	4,22
Industrie	1,07	0,36		4,67	11,30	- 0,90		9,36	2,37	29,13
Résidentiel Tertiaire	0,31	0,04		12,53	21,79	-		25,27	8,74	68,68
Agriculture	-	-		3,25	0,23	-		0,56	0,05	4,09
Transports (*)	-	-		46,16	0,08	-		1,06	2,52	49,82
TOTAL (B)	2,21	2,80		66,64	33,87	- 0,29		37,03	13,68	155,94
Consommation finale non énergétique										
TOTAL (C)	-	0,06		11,56	1,16	-				12,78
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat)										
TOTAL corrigé (A+B+C)	10,76		82,67		38,98		110,79		16,04	259,24
<i>Dont corrections climatiques</i>	-		0,33		0,71		0,18		0,21	1,43
* hors soutes maritimes internationales. Indice de rigueur climatique = 0,959. H : hydraulique, éolien, photovoltaïque ; N : nucléaire ; PR : produits de récupération. ENRt : énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique...) et pompes à chaleur. ¹ Pour l'électricité, on distingue, à gauche, la consommation des producteurs d'énergie (cokeries, usines à gaz) et de l'enrichissement d'uranium, et, à droite, la consommation interne des centrales électriques (auxiliaires, transformateurs primaires) et la consommation de pompage. ² Pour la sidérurgie, on distingue, en positif, la consommation de gaz industriels et, en négatif, la production brute de gaz de haut-fourneau et la production de gaz de convertisseur. Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.										

Bilan de l'énergie 2008

(unité : Mtep)

FAITS ET CHIFFRES POUR 2009

	Charbon		Pétrole		Gaz		Électricité		ENRt et déchets	Total
	Houille Lignite PR	Coke Agglom.	Brut	Raffiné	Naturel	Indus- triels	Production brute	Consom- mation		
APPROVISIONNEMENT										
Production énergie primaire (P)	0,11		0,98	0,07	0,81		H : 6,41 N : 114,52		14,80	137,70
Importations	13,20	0,96	83,35	33,37	39,90	-	0,92		0,39	172,09
Exportations	- 0,11	- 0,66	-	- 27,79	- 1,09	-	- 5,05		- 0,06	- 34,76
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)	- 1,38	- 0,04	+ 0,02	+ 0,27	+ 0,07	-			-	- 1,06
Soutes maritimes internationales				- 2,52						- 2,52
TOTAL disponibilités (D) ..	12,08		84,35	3,40	39,69	-	116,80		15,13	271,45
Indépend. éner. (P/D)	0,9 %		1,2 %		2,0 %		103,5 %		97,8 %	50,7 %
EMPLOIS										
Consommation de la branche énergie										
Raffinage			84,26	- 78,86	0,81		- 0,10	0,39		6,50
Production d'électr. therm.	5,07	-		1,02	2,49	0,77	- 5,07		1,53	5,81
Usages internes de la branche ¹	3,71	- 3,08	-	0,16	0,52	- 0,33		1,57	0,40	5,70
Pertes et ajustement	- 0,08	- 0,13	- 0,09	0,18	0,19	- 0,01		2,75	0,36	80,21
TOTAL (A)	8,70	- 3,21	84,35	- 77,50	4,01	0,43	- 5,17	84,32	2,29	98,22
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)										
Sidérurgie	1,63	2,87		0,03	0,63	0,83		1,02	-	5,75
Industrie ²	1,18	0,45		5,05	11,68	-		10,39	2,42	31,17
Résidentiel Tertiaire	0,31	0,05		13,15	22,52	-		24,84	8,40	69,27
Agriculture	-	-		3,37	0,24	-		0,56	0,05	4,22
Transports (*)	-	-		46,91	0,08	-		1,09	2,28	50,36
TOTAL (B)	3,12	3,37		68,51	35,15	- 0,43		37,90	13,15	160,77
Consommation finale non énergétique TOTAL (C)										
	-	0,10		12,89	1,57	-				14,56
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat) TOTAL corrigé (A+B+C)	12,08		88,25		40,73			117,05	15,44	273,55
<i>Dont corrections climatiques</i>	-		<i>0,50</i>		<i>1,04</i>			<i>0,25</i>	<i>0,31</i>	<i>2,10</i>
* hors soutes maritimes internationales. Indice de rigueur climatique = 0,941. H : hydraulique, éolien, photovoltaïque ; N : nucléaire ; PR : produits de récupération. EnRt : énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique...) et pompes à chaleur. ¹ Pour l'électricité, on distingue, à gauche, la consommation des producteurs d'énergie (cokeries, usines à gaz) et de l'enrichissement d'uranium, et, à droite, la consommation interne des centrales électriques (auxiliaires, transformateurs primaires) et la consommation de pompage. ² Pour la sidérurgie, on distingue, en positif, la consommation de gaz industriels et, en négatif, la production brute de gaz de haut-fourneau et la production de gaz de convertisseur. Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.										

Bilan de l'énergie 2007

(unité : Mtep)

BERNARD NANOT

	Charbon		Pétrole		Gaz		Électricité		ENRt et déchets	Total
	Houille Lignite PR	Coke Agglom.	Brut	Raffiné	Naturel	Indus-triels	Production brute	Consom-mation		
APPROVISIONNEMENT										
Production énergie primaire (P)	0,17		0,97	0,08	0,91		H : 5,86 N : 114,60		12,99	135,58
Importations	11,76	0,80	81,15	33,01	37,71	-	0,93		0,32	165,68
Exportations	- 0,13	- 0,53	-	- 24,47	- 0,77	-	- 5,81		-	- 31,72
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)	+ 0,83	- 0,05	+ 0,43	+ 0,78	+ 0,43	-			-	+ 2,42
Soutes maritimes internationales				- 2,88						- 2,88
TOTAL disponibilités (D) ..	12,85		82,55	6,52	38,28	-	115,58		13,30	269,08
Indépend. énerg. (P/D)	1,3 %		1,2 %		2,4 %		104,2 %		97,7 %	50,4 %
EMPLOIS										
Consommation de la branche énergie										
Raffinage			82,71	- 77,37	0,51		- 0,12	0,33		6,06
Production d'électr. therm.	5,62	-		1,02	2,57	0,81	- 5,22		1,43	6,23
Usages internes de la branche ¹	3,69	- 3,07	-	0,14	0,46	- 0,33		1,53	0,33	5,60
Pertes et ajustement	- 0,21	- 0,15	- 0,16	- 0,02	0,06	- 0,02		2,85		
TOTAL (A)	9,10	- 3,22	82,55	- 76,19	3,60	0,46	- 5,34	84,27	2,17	97,40
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)										
Sidérurgie ²	1,93	2,85		0,03	0,73	0,87		1,00	-	6,08
Industrie	1,30	0,43		5,41	11,54	- 1,33		10,65	2,21	31,54
Résidentiel Tertiaire	0,33	0,05		12,64	22,71	-		23,97	8,11	67,81
Agriculture	-	-		3,28	0,27	-		0,58	0,05	4,18
Transports (*)	-	-		48,24	0,07	-		1,05	1,43	50,79
TOTAL (B)	3,56	3,33		69,60	35,32	- 0,46		37,25	11,80	160,40
Consommation finale non énergétique										
TOTAL (C)	-	0,11		14,17	1,67	-				15,95
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat) TOTAL corrigé (A+B+C)	12,88		90,13		40,59		116,18		13,97	273,75
<i>Dont corrections climatiques</i>	<i>0,03</i>		<i>1,06</i>		<i>2,31</i>		<i>0,60</i>		<i>0,67</i>	<i>4,67</i>
* hors soutes maritimes internationales. Indice de rigueur climatique = 0,870. H : hydraulique, éolien, photovoltaïque ; N : nucléaire ; PR : produits de récupération. EnRt : énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique...) et pompes à chaleur. ¹ Pour l'électricité, on distingue, à gauche, la consommation des producteurs d'énergie (cokeries, usines à gaz) et de l'enrichissement d'uranium, et, à droite, la consommation interne des centrales électriques (auxiliaires, transformateurs primaires) et la consommation de pompage. ² Pour la sidérurgie, on distingue, en positif, la consommation de gaz industriels et, en négatif, la production brute de gaz de haut-fourneau et la production de gaz de convertisseur. Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.										

Charbon

(unité : kt)

FAITS ET CHIFFRES POUR 2009

	2007		2008		2009 p	
	Houille Lignite PR	Coke Agglomérés	Houille Lignite PR	Coke Agglomérés	Houille Lignite PR	Coke Agglomérés
APPROVISIONNEMENT						
Production énergie primaire (P)	422		277		147	
Importations	19 009	1 186	21 353	1 427	15 488	1 158
Exportations	-212	-798	-185	-994	-96	-622
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)	+1 345	-71	-2 254	-67	+864	+448
Soutes maritimes internationales						
Total disponibilités (D)	20 881		19 557		17 387	
EMPLOIS						
Consommation de la branche énergie						
Raffinage						
Production d'électricité thermique	9 249	-	8 331	-	8 118	-
Usages internes de la branche	5 963	-4 549	6 001	-4 581	4 386	-3 173
Pertes et ajustement	-353	-240	-182	-205	326	-106
Total (A)	14 859	-4 789	14 150	-4 786	12 830	-3 279
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)						
Sidérurgie	3 110	4 268	2 636	4 303	1 343	3 603
Industrie	2 115	649	1 925	677	1 750	538
Résidentiel Tertiaire	532	71	502	70	495	56
Agriculture	-	-	-	-	-	-
Transports (hors soutes)	-	-	-	-	-	-
Total (B)	5 757	4 988	5 063	5 050	3 588	4 197
Consommation finale non énergétique						
TOTAL (C)	-	125	-	105	-	68
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat)						
TOTAL corrigé (A + B + C)	20 940		19 582		17 404	
<i>Dont corrections climatiques</i>	59		25		17	
<i>Indice de rigueur climatique</i>	0,87		0,94		0,96	
PR : produits de récupération. Source : SOeS - bilan de l'énergie 2009.						

Pétrole

(unité : kt)

BERNARD NANOT

	2007		2008		2009 p	
	Brut	Raffiné	Brut	Raffiné	Brut	Raffiné
APPROVISIONNEMENT						
Production énergie primaire (P)	974	82	975	74	899	68
Importations	81 151	33 254	83 350	33 615	71 729	37 139
Exportations	-	-24 375	-	-27 568	-	-24 042
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)	+430	+761	+18	+261	-15	-474
Soutes maritimes internationales		-3 016		-2 634		-2 628
Total disponibilités (D)	82 555	6 706	84 343	3 748	72 613	10 063
EMPLOIS						
Consommation de la branche énergie						
Raffinage	82 711	-76 370	84 255	-77 829	72 501	-68 036
Production d'électricité thermique		1 090		1 088		957
Usages internes de la branche	-	166	-	192	-	120
Pertes et ajustement	-156	193	88	576	112	337
Total (A)	82 555	-74 921	84 343	-75 973	72 613	-66 622
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)						
Sidérurgie		30		30		25
Industrie		5 749		5 392		5 008
Résidentiel Tertiaire		12 476		12 992		12 387
Agriculture		3 260		3 344		3 226
Transports (hors soutes)		46 919		45 499		44 748
Total (B)		68 434		67 257		65 394
Consommation finale non énergétique						
TOTAL (C)		14 240		12 955		11 615
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat)						
TOTAL corrigé (A + B + C)	90 308		88 582		83 000	
<i>Dont corrections climatiques</i>	1 047		491		324	
<i>Indice de rigueur climatique</i>	0,87		0,94		0,96	

Source : SOeS - bilan de l'énergie 2009.

Gaz

(unité : GWh PCS)

FAITS ET CHIFFRES POUR 2009

	2007		2008		2009 p	
	Naturel	Industriels	Naturel	Industriels	Naturel	Industriels
APPROVISIONNEMENT						
Production énergie primaire (P)	11 829		10 479		9 866	
Importations	489 711	-	518 190	-	526 187	-
Exportations	-10 053	-	-14 164	-	-24 896	-
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)	+5 635	-	+934	-	-14 145	-
Soutes maritimes internationales						
Total disponibilités (D)	497 122	-	515 439	-	497 012	-
EMPLOIS						
Consommation de la branche énergie						
Raffinage						
Production d'électricité thermique	33 346	10 555	32 380	9 969	33 103	7 292
Usages internes de la branche	5 984	-4 296	6 757	-4 309	7 443	-2 748
Pertes et ajustement	843	-287	2 509	-151	1 635	-797
Total (A)	46 858	5 972	52 146	5 509	51 211	3 747
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)						
Sidérurgie ¹	9 464	11 266	8 208	10 798	6 156	7 894
		-17 238		-16 307		-11 640
Industrie	149 934	-	151 655	-	146 709	-
Résidentiel Tertiaire	294 956	-	292 525	-	282 933	-
Agriculture	3 535	-	3 075	-	3 000	-
Transports (hors soutes).....	900	-	1 100	-	1 100	-
Total (B)	458 789	-5 972	456 563	-5 509	439 898	-3 746
Consommation finale non énergétique						
TOTAL (C)	21 630	-	20 332	-	15 046	-
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat)						
TOTAL corrigé (A + B + C)	527 277		529 041		506 156	
Dont corrections climatiques	30 155		13 602		9 144	
<i>Indice de rigueur climatique</i>	<i>0,87</i>		<i>0,94</i>		<i>0,96</i>	

¹ Pour la sidérurgie, on distingue, en positif, la consommation de gaz industriels et, en négatif, la production brute de gaz de haut-fourneau et la production de gaz de convertisseur.

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

Électricité

(unité : GWh)

BERNARD NANOT

	2007		2008		2009 p	
	Production brute	Consommation	Production brute	Consommation	Production brute	Consommation
APPROVISIONNEMENT						
Production énergie primaire (P)	H : 68150 N : 439730		H : 74568 N : 439447		H : 70227 N : 409737	
Importations	10 796		10 748		19 213	
Exportations	-67 529		-58 736		-44 913	
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)						
Soutes maritimes internationales						
Total disponibilités (D)	451 147		466 027		454 264	
EMPLOIS						
Consommation de la branche énergie						
Raffinage	-1 342	3 803	-1 194	4 544	-1 171	4 444
Production d'électricité thermique	-60 671		-58 919		-60 805	
Usages internes de la branche ¹		17 812		18 303		19 179
		33 142		31 945		30 985
Pertes et ajustement		32 307		33 482		33 144
Total (A)	-62 013	87 064	-60 113	88 274	-61 976	87 752
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)						
Sidérurgie		11 588		11 830		9 119
Industrie		123 785		120 851		108 821
Résidentiel Tertiaire		278 740		288 877		293 802
Agriculture		6 800		6 500		6 473
Transports (hors soutes)		12 196		12 705		12 321
Total (B)		433 109		440 763		430 536
Consommation finale non énergétique						
TOTAL (C)						
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat)						
TOTAL corrigé (A + B + C)	458 160		468 924		456 312	
Dont corrections climatiques	7 013		2 897		2 048	
Indice de rigueur climatique	0,87		0,94		0,96	

H : hydraulique, éolien, photovoltaïque ; N : nucléaire.
¹ Dans la branche énergie, on distingue, à gauche, la consommation des producteurs d'énergie (cokeries, usines à gaz) et de l'enrichissement d'uranium, et, à droite, la consommation interne des centrales électriques (auxiliaires, transformateurs primaires) et la consommation de pompage.
Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

Énergies renouvelables thermiques et déchets

(unité : ktep)

	2007	2008	2009 p
APPROVISIONNEMENT			
Production énergie primaire (P)	12 990	14 800	15 586
Importations	316	394	413
Exportations	-9	-55	-170
Stocks (+ = déstockage, - = stockage)	-	-	-
Soutes maritimes internationales			
Total disponibilités (D)	13 297	15 139	15 829
EMPLOIS			
Consommation de la branche énergie			
Raffinage	-	-	-
Production d'électricité thermique	1 429	1 530	1 585
Usages internes de la branche	330	403	416
Pertes et ajustement	414	362	363
Total (A)	2 173	2 295	2 364
Consommation finale énergétique (corrigée du climat)			
Sidérurgie	-	-	-
Industrie	2 207	2 422	2 374
Résidentiel Tertiaire	8 115	8 405	8 741
Agriculture	52	53	53
Transports (hors soutes)	1 430	2 284	2 523
Total (B)	11 804	13 164	13 691
Consommation finale non énergétique			
TOTAL (C)	-	-	-
Consommation totale d'énergie primaire (corrigée du climat)			
TOTAL corrigé (A + B + C)	13 977	15 459	16 055
<i>Dont corrections climatiques</i>	680	320	226
<i>Indice de rigueur climatique</i>	0,87	0,94	0,96

Nota : hydraulique, éolien et photovoltaïque non inclus.

Source : SOeS, bilan de l'énergie 2009.

For our English-speaking readers...

RISK-CONTROL AND LIFE IN SOCIETY

Editorial

Bruno Sauvalle

A. The proceedings of the 2010 seminar organized by the group "Les puissances publiques: Efficacité, contrôle et régulation"

Gustave Defrance and André-Claude Lacoste

The *Association Amicale des Ingénieurs des Mines* organized a seminar devoted to "Risk-control and life in society" on 2 June 2010. This seminar, which brought together fourteen work groups, fit into the bicentennial of the law and decree of 1810 that are considered to be at the origin of the *Conseil Général des Mines*, now known as the *Conseil Général de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies* (CGIET). The principal topics were: the evaluation and prevention of risks, the role of engineers in the French administration, arrangements for regulating risks, processes of consultation and the application of the principle of precaution.

B. Miscellany: The renown of the French ingénieurs des mines as measured via the Web

Robert Mahl

Various indicators can be used to measure the reputation of deceased members of the French public *Corps des Mines*. The one chosen herein is visits to the biographies of these engineers on Wikipedia. Archives related to them have been uploaded in full to the Web: more than four hundred biographies, images, and documents about the *Corps des Mines* and engineering schools. A website has thus been created that serves as a reference. To what extent will it augment the renown of these former *corpsards*?

C. Energy: Facts and figures in 2009

Bernard Nanot

What characterized 2009 was a decrease in the demand for energy owing to a sharp drop in industrial production (-15% on the manufacturing index) and in truckage (-12%). The consumption of most forms of energy in France no longer fell in line with the general trend during recent years toward stabilization; the overall reduction amounted to 5.2%. On the supply side, nuclear power declined whereas renewable sources continued growing despite a decrease in hydroelectricity owing to lesser precipitation. The production of refineries and the petrochemical industry was also lower. The CO₂ emitted due to combustion decreased 5.7%.

An unsere deutschsprachigen Leser...

RISIKOMANAGEMENT UND GESELLSCHAFT

Leitartikel

Bruno Sauvalle

A. Protokolle des Kolloquiums 2010, das von der Arbeitsgruppe zum Thema „ Die staatlichen Behörden : Effizienz, Kontrolle und Regulierung“ veranstaltet wurde

Gustave Defrance und André-Claude Lacoste

Das Kolloquium vom 2. Juni 2010 zum Thema „Risikomanagement und Gesellschaft“ wurde von der *Association amicale des ingenieurs des mines* im Rahmen der Veranstaltungen zur Zweihundertjahrfeier des Gesetzes und der Verordnung von 1810 organisiert, die als die Gründertexte des *Conseil général des mines* betrachtet werden, der heute zum *Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies* (CGIET) geworden ist. Vierzehn Arbeitsgruppen sind im Rahmen dieses Kolloquiums zusammengetreten. Die wichtigsten behandelten Themen waren die Einschätzung und die Verhütung von Risiken, die Rolle der *Ingénieurs de l'Etat*, die Organisation des Systems der Risikoüberwachung, die Abstimmungsprozesse und die Umsetzung des Vorsorgeprinzips.

B. Sonderthema : Die Bekanntheit der Ingénieurs des mines im Spiegel des World Wide Web

Robert Mahl

Die Berühmtheit der verstorbenen *Ingénieurs du corps des mines* kann anhand verschiedener Indikatoren gemessen werden. Unter diesen privilegieren wir die Besucherzahlen der Ingenieurbiographien, die bei Wikipedia zu finden sind. Zudem wurden verschiedene Archive über die *Ingénieurs des mines* im vollen Wortlaut ins Netz gestellt : mehr als 400 Biographien, Bilder und Dokumente über die Schulen und das *Corps des mines*. Dank dieser Arbeit konnte eine repräsentative Website geschaffen werden, von der wir Aufschluss darüber erwarten, in welchem Ausmaß sie den Bekanntheitsgrad der ehemaligen „Corpsards“ erhöhen kann.

C. Energie : Tatsachen und Zahlen im Jahr 2009

Bernard Nanot

Auf dem Gebiet der Energie ist das Jahr 2009 durch eine Nachfragekrise gekennzeichnet, die sich in zweistelligen Abwärtsentwicklungen der industriellen Produktion (-15 % für den Produktionsindex der Fertigungsindustrie) und des Lastkraftwagenverkehrs (-12 %) manifestiert. Der überwiegende Teil des Energieverbrauchs im französischen Mutterland fiel im Vergleich zum allgemeinen Stabilisierungstrend, wie er in den letzten Jahren beobachtet wurde, deutlich niedriger aus, und ließ einen globalen Rückgang von 5,2 % erkennen. In der Energieerzeugung ist die Produktion von Atomstrom rückläufig. Die Entwicklung der erneuerbaren Energien nimmt ihren Fortgang, und dies trotz der zurückgehenden Stromerzeugung aus Wasserkraft, die auf die geringeren Niederschläge zurückzuführen ist. Die Tätigkeiten in der Raffination und in der Petrochemie verzeichnen einen deutlichen Rückgang. Der durch die Verbrennung von Energieträgern hervorgerufene CO₂-Ausstoß verminderte sich um 5,7 %.

A nuestros lectores de lengua española...

GESTIÓN DE RIESGOS Y VIDA EN SOCIEDAD

Editorial

Bruno Sauvalle

A. Actas del seminario de 2010 organizado por el grupo de reflexión "Los poderes públicos: eficacia, control y regulación "

Gustave Defrance y André-Claude Lacoste

El seminario del 2 de junio de 2010 sobre el tema «Gestión de riesgos y vida en sociedad», organizado por la Asociación de Ingenieros de Minas dentro del marco de eventos celebrados con motivo del bicentenario de la ley y el decreto de 1810, considerados como los textos fundadores del Consejo General de Minas, que en adelante se conoce como el Consejo general de la industria, energía y tecnología (CGIET). 14 grupos de trabajo se reunieron en este seminario. Los temas principales fueron la evaluación y prevención de riesgos, el papel de los ingenieros en el Estado, las características de organización de la regulación del riesgo, los procesos de consulta y la aplicación del principio de precaución

B. Otros temas: La notoriedad de los ingenieros de minas medida por la Web

Robert Mahl

La fama de los ingenieros del cuerpo de minas que han desaparecido se puede medir por varios indicadores. Entre ellos, preferimos el índice de consulta de las biografías de ingenieros que se pueden encontrar en Wikipedia.

Por otra parte, diversos archivos sobre los ingenieros de minas se han subido a la web en texto completo: más de 400 biografías, imágenes, documentos sobre las escuelas y el cuerpo de minas. Este trabajo ha permitido crear una página web de referencia, cuyo papel en el aumento de la notoriedad de los egresados del cuerpo de minas examinamos en este artículo.

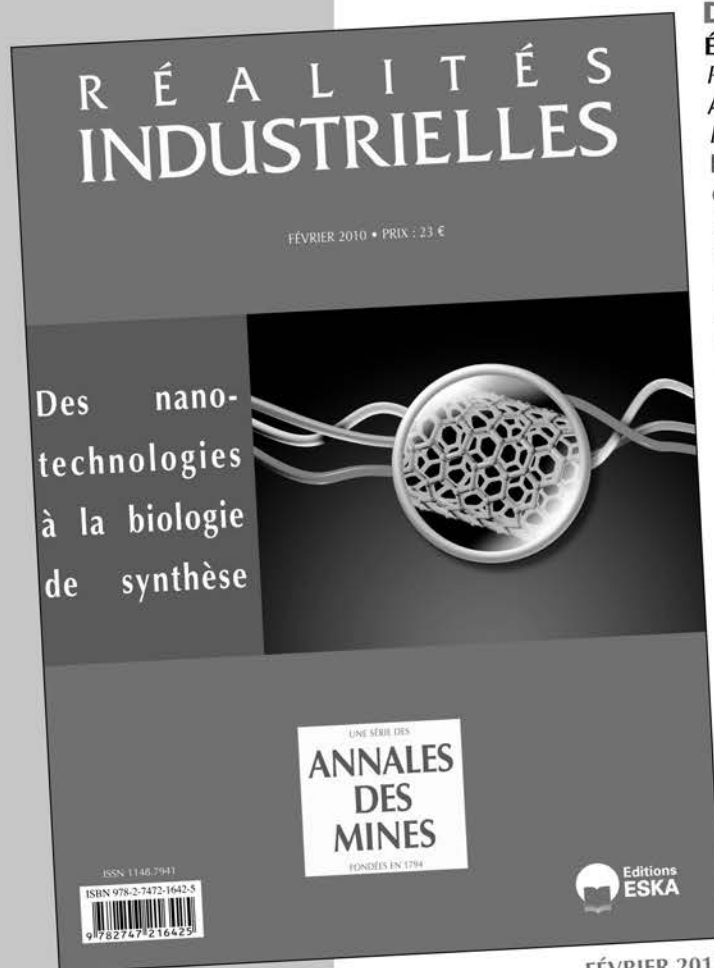
C. Energía: Hechos y cifras de 2009

Bernard Nanot

En el ámbito de la energía, el año 2009 se caracterizó por una crisis de demanda, con descensos de dos dígitos en la producción industrial (- 15% para el índice de producción industrial de fabricación) y la circulación de camiones de peso pesado (- 12%). La mayoría del consumo de energía en Francia metropolitana marca una diferencia considerable en comparación con la tendencia general a la estabilización de los últimos años, la disminución global que asciende a 5,2%. En términos de producción energética, la energía nuclear está en declive. El desarrollo de las energías renovables continúa, a pesar de una disminución de agua debido a la disminución de las precipitaciones. Las actividades de refinado y la petroquímica están en franco declive. Las emisiones de CO2 debidas a la combustión de energía cayó un 5,7%.

R É A L I T É S INDUSTRIELLES

une série des Annales des Mines



FÉVRIER 2010
ISSN 1148.7941
ISBN 9-2-7472-1642-5

DES NANOTECHNOLOGIES À LA BIOLOGIE DE SYNTHÈSE

Éditorial

Pierre Couveinhes

Avant-propos : vers l'innovation responsable

Dr. Françoise Roure

I. Biologie de synthèse et électronique du futur : des ruptures technologiques en perspective

La biologie de synthèse : développements, potentialités et défis

Professeur François Képès

Biologie de synthèse : une structuration rapide du paysage technologique, scientifique et institutionnel international qui requiert un investissement public à la hauteur des enjeux

Dr. Françoise Roure

Les apports des nanotechnologies à l'électronique du futur

Michel Brillouët

II. Des applications industrielles innovantes

L'apport des nanotechnologies à l'innovation ouverte et responsable d'un groupe industriel

François Monnet

Les nanoparticules thérapeutiques : une voie novatrice pour la radiothérapie appliquée à la cancérologie

Elsa Borghi, Patricia Saïd, Agnès Pottier et Laurent Lévy

III. Le rôle central de la métrologie et de la normalisation

La terminologie des nanotechnologies au cœur des processus normatifs

Daniel Bernard

La métrologie, outil du management de la qualité totale dans les industries des nanotechnologies

Jean-Marc Aublant

La maîtrise du risque « nano », enjeu majeur pour l'industrie européenne. Une approche d'entrepreneurs

Patrick Chéenne

IV. De l'éthique à l'étiquetage : l'offre de nano-produits à l'épreuve des exigences sociétales

De la transparence dans l'innovation

Bernadette Bensaude-Vincent

Questions éthiques soulevées par les nanotechnologies

Professeur Göran Hermerén

Ce numéro a été coordonné par Françoise Roure

BULLETIN DE COMMANDE

A retourner aux Éditions ESKA, 12, rue du Quatre-Septembre, 75002 PARIS

Tél. : 01 42 86 55 73 - Fax : 01 42 60 45 35 - <http://www.eska.fr>

Je désire recevoir exemplaire(s) du numéro de *Réalités Industrielles* février 2010 « Des nanotechnologies à la biologie de synthèse » (ISBN 978-2-7472-1642-5) au prix unitaire de 23 € TTC.

Je joins un chèque bancaire à l'ordre des Éditions ESKA

un virement postal aux Éditions ESKA CCP PARIS 1667-494-Z

Nom Prénom

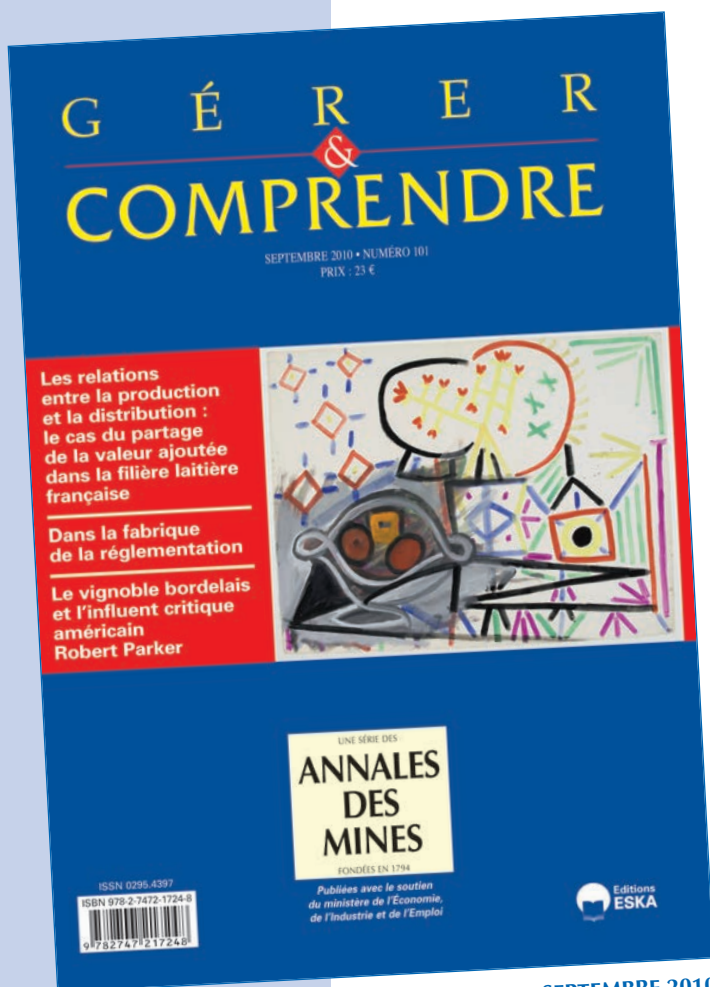
Adresse

Code postal Ville

G É R & E R COMPRENDRE

SOMMAIRE

- LE COMPORTEMENT STRATÉGIQUE DES ENTREPRISES SUCRIÈRES FACE AU MOUVEMENT DE RECONFIGURATION DE CETTE FILIÈRE AU NIVEAU MONDIAL
Par Mohamed Akli ACHABOU
- LA COLLABORATION ENTRE CONCURRENTS POUR GÉRER LE BIEN COMMUN : LE CAS DES ENTREPRISES DE COLLECTE ET DE STOCKAGE DE CÉRÉALES D'ALSACE
Par Mourad HANNACHI, François-Christophe COLÉNO et Christophe ASSENS
- LES INDICATIONS GÉOGRAPHIQUES PROTÉGÉES (IGP) ET LA GRANDE DISTRIBUTION : UNE ANALYSE DU RÉSEAU DU PRUNEAU D'AGEN
Par Marie CARPENTER et Stéphanie PETZOLD
- LES RELATIONS ENTRE LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION : LE CAS DU PARTAGE DE LA VALEUR AJOUTÉE DANS LA FILIÈRE LAITIÈRE FRANÇAISE
Par Olivier MEVEL
- DANS LA FABRIQUE DE LA RÉGLEMENTATION
Par Patrice DEVOS, Daniel FIXARI et Michel NAKHLA
- L'INFLUENCE DU CRITIQUE AMÉRICAIN ROBERT PARKER DANS L'UNIVERS DU VIGNOBLE BORDELAIS
Par Jérôme BARTHÉLEMY
- LE CLIMAT D'INVESTISSEMENT EN ÉGYPTÉ – LES CONDITIONS D'UNE RÉFORME DURABLE : INSTITUTIONS, OU RELATIONS ?
Par Hèla YOUSFI
- PRESCRIRE LA SURETÉ, NÉGOCIER L'EXPERTISE
Par Grégory ROLINA
- Emmanuel COBLENCÉ
MUSÉE MODESTE, MUSÉE MODERNE ?
À propos du livre de Robert R. Janes, *Museums in a Troubled World. Renewal, irrelevance or collapse ?*
- Dominique JACQUET
FINANCE SERVANTE OU FINANCE TROMPEUSE ?
À propos du livre de Paul Dembinski, *Finance servante ou finance trompeuse ?*
- Pascale de ROZARIO
LA GESTION EN CONTEXTE INTERCULTUREL
Approches, problématiques, pratiques et plongées
À propos du livre ainsi intitulé d'Eduardo Davel, Jean-Pierre Dupuis et Jean-François Chanlat



SEPTEMBRE 2010
ISSN 0295.4397
ISBN 978-2-7472-1724-8

BULLETIN DE COMMANDE

A retourner aux Éditions AGPA-ESKA, Muriel DUBOSQUET, 4, rue Camélinat, 42000 SAINT-ÉTIENNE
Tél. : 04 77 43 26 73 - Fax : 04 77 41 85 04 - muriel.dubosquet@eska.fr <http://www.eska.fr>

Je désire recevoir exemplaire(s) du numéro de **Gérer & Comprendre septembre 2010 - numéro 101 (ISBN 978-2-7472-1724-8)** au prix unitaire de 23 € TTC.

Je joins un chèque bancaire à l'ordre des Éditions ESKA

un virement postal aux Éditions ESKA CCP PARIS 1667-494-Z

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

R É A L I T É S INDUSTRIELLES

une série des Annales des Mines

S O M M A I R E

CRÉER DES EMPLOIS DANS LES TERRITOIRES



Éditorial

Pierre Couveinhes

Introduction

Claude Trink

Les nouveaux outils de financement de l'industrie et leur mise en œuvre dans la Région Nord-Pas de Calais

François Yoyotte

Les États généraux de l'Industrie : un catalyseur pour la Lorraine

Eric Pierrat

Comment le département de l'Oise lutte contre la désindustrialisation

Claude Trink

Le FDR 35, fonds départemental de revitalisation de l'Ille-et-Vilaine

Jacques Garau

La restructuration industrielle dans la Vallée de l'Arve

Gérard Cascino

La reconversion – réussie – d'une entreprise de Franche-Comté dans l'éolien

Gilles Cassotti

Les possibilités de diversification : le cas d'un site papetier français

Pascal Clément, Jean-Jacques Bordes et Dominique Lachenal

La recherche et l'enseignement supérieur, un enjeu de la bataille économique dans les territoires

Daniel Fixari et Frédérique Pallez

Les plateformes d'innovation : des facteurs de compétitivité des territoires

Romain Beaume et Vincent Susplugas

Créer des emplois dans les territoires : quelques éléments de prospective des investissements industriels en France

Gilles Le Blanc

Hors dossier

Les nanos : applications et enjeux

Ilarion Pavel

Ce numéro est coordonné par Claude Trink

AOÛT 2010
ISSN 1148.7941
ISBN 9-2-7472-1723-1

BULLETIN DE COMMANDE

A retourner aux Éditions ESKA, 12, rue du Quatre-Septembre, 75002 PARIS

Tél. : 01 42 86 55 65 - Fax : 01 42 60 45 35 - <http://www.eska.fr>

Je désire recevoir exemplaire(s) du numéro de **Réalités Industrielles août 2010 « Créer des emplois dans les territoires » (ISBN 978-2-7472-1723-1)** au prix unitaire de 23 € TTC.

Je joins un chèque bancaire à l'ordre des Éditions ESKA

un virement postal aux Éditions ESKA CCP PARIS 1667-494-Z

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville