

C31123

**Ecole Normale Supérieure de Cachan**

61 avenue du président Wilson

94230 CACHAN

---

Concours d'admission en 3<sup>ème</sup> année

**CHIMIE, INFORMATIQUE, MATHÉMATIQUES, PHYSIQUE**

Session 2011

---

**Épreuve de  
FRANÇAIS ET CULTURE GÉNÉRALE**

---

Durée : 3 heures

---

*Aucun document n'est autorisé*

*L'usage de toute calculatrice est interdit*

---

## Champs nouveaux de la science

Dominique Pestre

[...] Aux <sup>xix</sup>e et <sup>xx</sup>e siècles, et notamment dans la période de la guerre froide, ce sont les sciences physiques et leurs génies associés qui ont imposé leurs marques matérielles sur la société, qui ont pesé sur ses choix techniques et politiques. Ce sont elles, et notamment les sciences physiques fondamentales, qui ont imposé aussi leurs marques symboliques et façonné les normes de la bonne science. Pensez à Bachelard, à Popper ou à Kuhn, en histoire et philosophie des sciences, qui pensent d'abord les sciences à partir de quelques cas – la relativité et la mécanique quantique notamment –, ce qui est bien étroit, nous en conviendrons, pour penser les technosciences du <sup>xx</sup>e siècle ! Depuis la fin des années 1970, ce sont d'autres sciences de laboratoire, d'autres technosciences qui ont pris cette place dans les imaginaires (et, dans une mesure moindre, dans les réalités industrielles) – à savoir les sciences de la vie, les biotechnologies, les nanosciences, sciences en mesure de recombinaison et d'optimiser le matériau biologique et physique, et donc de refaire le vivant et l'humain en même temps que la nature et la société.

Aujourd'hui, les modes de travail de ces sciences sont plus « pragmatiques » – en tout cas plus que ne l'étaient les sciences physiques des décennies précédentes. Elles sont plus clairement et explicitement orientées vers et par des volontés d'action technologique, leur efficacité est d'abord gagée sur des savoir-faire et des techniques – elles sont, en un sens profond, des manières de faire et de manipuler avant que d'être des corps de connaissances. Leur rôle dans la guerre n'est pas aussi central que celui des sciences physiques et mathématiques mais,

---

Dominique Pestre, historien des sciences, est directeur d'études à l'Ecole des hautes études en sciences sociales. Il est notamment l'auteur de *Sciences, argent et politique. Un essai d'interprétation* (INRA, 2003).

comme le montrent Rabinow et Rose<sup>1</sup>, ces technologies ont conduit à des formes de biopolitique historiquement neuves puisque leur maîtrise est dans les mains des individus autant que dans celles des États.

#### *Les nouveaux outils de traitement de l'information*

Les changements des dernières décennies ne se limitent toutefois pas à un déplacement du centre de gravité de la technophysique à la technobiologie – avec les glissements d'images, de normes et de pratiques scientifiques et productives qui les accompagnent. La pratique des sciences s'est aussi recomposée du fait du déploiement d'outils mathématiques et informatiques très neufs, du fait de la puissance de calcul des ordinateurs, du fait des modélisations et simulations qu'ils permettent. Les capacités de lecture directe des phénomènes (*via* les puces à ADN en biologie, par exemple, qui enregistrent et traitent automatiquement et en ligne de très grands nombres d'interactions), les capacités de stockage de l'information (l'immensité des banques de données qui sont au cœur de la physique des hautes énergies comme des biotechnologies et du génie environnemental) comme les capacités de traitement des données (la variété des logiciels, eux-mêmes largement distribués et échangés) ont transformé en profondeur la vie des sciences et de la recherche.

Les effets de cette montée en puissance exponentielle des moyens d'engendrement et de traitement de l'information se manifestent dans tous les domaines – la biologie synthétique étant le dernier avatar, et la nouvelle coqueluche médiatique, du phénomène. Les modélisations sont aussi devenues l'essence de l'analyse des grands systèmes « naturels » (pensez à l'étude du

changement climatique) après avoir été au cœur du déploiement des grands systèmes militaires (rappelons que c'est à la conception des bombes à hydrogène qu'ont d'abord servi les premières simulations sur ordinateur numérique à la fin des années 1940).

#### *Le retour des sciences de l'observation*

De nouveaux « champs de science » ont aussi émergé dans les dernières décennies, ce qui modifie radicalement le paysage. Si l'histoire du dernier siècle et demi a été celle d'une montée inexorable des approches réductionnistes et des sciences de laboratoire, qui continue, bien entendu, les trois dernières décennies ont aussi vu le retour des sciences de l'observation et des approches globales, pour ne pas dire holistes. La vie des sciences s'occupe largement, aujourd'hui, de l'étude d'écosystèmes de toutes tailles impliquant des activités humaines dont on cherche à comprendre et limiter les effets, comme de questions d'*engineering* écologique. Des dizaines de milliers de chercheurs travaillent sur le système Terre et ses équilibres, sur la biodiversité et son évolution, sur les pollutions de tous types, sur la gestion des « risques globaux » – toutes choses très nouvelles, il faut le noter, par rapport à ce qui a fait la gloire historique des sciences. Une conséquence en est certainement la fin du rêve de l'unité des sciences – à la façon d'un Auguste Comte, par exemple – et la fin d'une certaine norme épistémologique.

Les raisons de ce retour sont nombreuses. Il s'agit d'abord de l'émergence des nouveaux outils informatiques que je viens de mentionner. Ils

1. Paul Rabinow et Nikolas Rose, « Thoughts on the Concept of Biopower Today » ([http://www.molsci.org/research/publications\\_pdf/Rose\\_Rabinow\\_Biopower\\_Today](http://www.molsci.org/research/publications_pdf/Rose_Rabinow_Biopower_Today)), pdf accessible le 12 décembre 2008.

sont la condition de ces études globales, la condition de l'intégration de la masse très diversifiée d'observations et de données en un espace cognitif unique, mais aussi la condition de l'alerte puisque ce sont les travaux des scientifiques qui ont rendu « réels », à partir des années 1980, le réchauffement climatique global ou la réduction de la biodiversité. Plus généralement, ce sont les ratés du progrès, leur cortège d'affaires et d'effets environnementaux pervers – et, bien sûr, la forme que leur a donnée le mouvement écologiste depuis les années 1960 – qui ont fait surgir ces questions dans l'espace public, conduisant ainsi les sciences à se déployer elles aussi dans ces directions nouvelles.

*Ces savoirs sont autant descriptifs  
que prescriptifs*

Dans ces champs nouveaux de science, les questions de gestion et les considérations morales et politiques sont irrémédiablement mêlées aux études et évaluations de fait. Ces analyses sont autant descriptives que prescriptives et elles sont autant centrées sur « la nature » que sur l'activité humaine. Les questions sont celles de la conservation et de la durabilité, du management de la nature et du futur de l'espèce, de l'inflexion souhaitée des choix techniques ou de développement. Autour du changement climatique, par exemple, elles mêlent inexorablement la qualité du maillage des mesures faites par les satellites, la mobilisation de disciplines très diverses (océanographie ou paléo-chronologie), la maîtrise des logiciels, la qualité des hypothèses, le choix des paramètres, mais aussi la nature du partage géopolitique des charges, le choix des régulations à mettre en place – et celui des indicateurs à utiliser (la mesure des émissions de CO<sub>2</sub>, par exemple) qui sont censés guider l'action (réduire

le réchauffement climatique) à travers des dispositifs économiques et politiques (un marché du carbone). Ces problèmes sont d'une grande complexité, ils provoquent des conflits et sont intrinsèquement politiques, et les solutions retenues peuvent induire des effets pervers nombreux (la mesure du CO<sub>2</sub> est-elle un bon indice de l'équilibre du système Terre? quels biais sont introduits si l'on ne retient qu'elle pour fonder une politique?). C'est aussi cette complexité qui mobilise les sciences sociales, dans ces champs, parallèlement aux sciences « de la nature ».

Les conséquences sociales et politiques de ces nouvelles sciences du système Terre, des pratiques de simulation et de modélisation comme des bio-nanotechnologies sont considérables. Elles relèvent d'une nature très neuve – pensez, pour prendre un exemple extrême, au clonage humain dont la question ne pourra pas ne pas émerger de façon aiguë dans un futur proche et qui polarisera les sociétés à un point jamais atteint dans les sciences physiques. Elles demandent la mobilisation de critères de jugement délicats à manier – par exemple la notion de précaution ou la difficulté d'évaluer l'efficacité, à trente ans, des mesures d'adaptation au changement climatique que nous pourrions prendre aujourd'hui. Finalement, les simulations informatiques conduisent à des descriptions et scénarios que personne ne peut appréhender indépendamment. Le débat démocratique peut donc se retrouver dans une position très particulière puisque seules ces simulations peuvent dire ce que sont « les faits » – alors que les scientifiques divergent sur de nombreux points et qu'il n'est pas de moyen indépendant pour en juger. La question de la confiance dans le travail des scientifiques comme celle de la gestion de cette confiance dans l'espace public et médiatique deviennent donc des questions politiques majeures

– comme on peut le constater, depuis quelques mois, autour des critiques portées aux travaux du GIEC.

*La définition de ce qui constitue  
« le bon savoir »*

Plus globalement, et notamment pour les sciences humaines et sociales, la question de ce qui constitue le « bon savoir », le savoir bien formé, est aujourd'hui reposée. Historiquement, dans le second XIX<sup>e</sup> siècle, l'université s'est construite comme une institution autonome dotée de ses formes propres de jugement, comme une autorité indépendante car politiquement protégée et représentant une sorte d'*alter ego* « neutre » de l'État. Aujourd'hui, cette position n'est plus tenable. Parce que chacun constate que ses avis sont directement au cœur des enjeux politiques (pensez à la conférence de Copenhague de décembre 2009 autour du changement climatique), et parce que d'autres institutions de savoir ont émergé depuis les années 1970, lesquelles produisent leurs propres savoirs et expertises.

Le premier groupe d'institutions à évoquer est celui des *think tanks* néo-libéraux et conservateurs (pensez à la Heritage Foundation ou au *think tank* Enterprise), institutions de réflexion et de recherche créées à l'initiative du monde des affaires et des réseaux républicains à partir des années 1970, et dont le dessein était de miner l'évidence des discours keynésiens et à vocation sociale qui dominaient alors l'université. Leur but était d'asseoir à leur place, en prenant appui sur l'espace public comme lieu de légitimation, le discours de la libéralisation nécessaire, le discours de l'individu en pleine et entière responsabilité de lui-même. Dans les années 1990, lors de la chute du mur de Berlin, ils ont aussi commencé à promouvoir le discours de la guerre

nécessaire, de la guerre préventive, du conflit inévitable des civilisations.

Viennent ensuite, dans un registre symétrique, les grandes ONG internationales qui se généralisent, elles aussi, au début des années 1970, qui traitent des questions de protection de la nature, d'environnement et/ou de développement, et dont les équipes de recherche ont pénétré le territoire des savoirs experts. À proprement parler, ce sont elles qui ont créé, en osmose avec les universitaires, le champ des sciences de l'environnement que nous connaissons aujourd'hui. Dans les années postérieures, le phénomène s'est étendu à d'autres champs – pensez aux associations de patients, aujourd'hui centrales en santé publique.

Il convient encore de mentionner la transformation des grandes institutions internationales comme l'OCDE ou la Banque mondiale (qui se déclare dorénavant « banque des savoirs »), institutions qui, parallèlement aux *think tanks* et souvent dans le même registre, sont devenues de grosses productrices de rapports, d'analyses et de critères normatifs. Comme les autres, elles cherchent à peser sur ce qui définit les bons savoirs et les bonnes questions – comme elles pèsent sur la définition des bonnes pratiques économiques et politiques. Je terminerai avec un type d'institution un peu différent de nature, une profession en plein boom, celle des gestionnaires et managers qui, après avoir réformé la gestion des entreprises et des États, est maintenant invitée à rationaliser les universités, à redéfinir les savoirs utiles, *via* les mêmes techniques – la LOLF, les *benchmarks* et autres palmarès.

Les normes définies par ces multiples institutions pèsent sur l'université et l'obligent, nous obligent, à expliciter et justifier ce qui fait la légitimité et l'utilité de nos énoncés, de nos méthodes, de nos catégories, de nos cadrages

des questions : une situation assez neuve, pas nécessairement négative dans ce qu'elle exige de nous, mais qui a aussi conduit, à partir des années 2000, à des attaques en règle contre les manières de travailler des universitaires. De façon plus concrète, elle a conduit, aux États-Unis, à dénier sa part de vérité aux savoirs des sciences dures qui déplaisaient ou entravaient le déploiement normal du business (sur les questions environnementales ou de santé publique, autour du lien obésité/consommation de *soft drinks*, par exemple, comme sur l'organisation de l'expertise de l'État, régulièrement remodelée par l'administration Bush).

---

Le social, les individus  
et l'ordre technoscientifique

---

Les éléments du nouveau régime de production et de régulation des technosciences que j'ai considérés jusqu'à présent sont d'ordre économique et politique, scientifique et cognitif. Le monde contemporain peut être caractérisé, comme je l'ai dit, par deux phénomènes parallèles. D'une part, les populations font face à une offre techno-industrielle très diversifiée et en renouvellement rapide en raison de la place prise par l'innovation dans le contrôle de marchés dérégulés et devenus globaux. Ces offres affectent par ailleurs les sociétés en profondeur puisqu'elles portent, par exemple, sur le vivant et sa manipulation. D'autre part, les populations sont confrontées à un foisonnement de pratiques et de discours experts souvent contradictoires entre eux ; elles le sont aussi à une extrême variété de « grands récits » alternant promesses technologiques et annonces de catastrophes face auxquelles le jugement n'est pas simple.

Le social est donc soumis à un environnement technoscientifique en mutation accélérée, qui le déplace constamment et lui tient des discours divers. [...]

---

Le texte est extrait d'un article de Dominique Pestre, « Des sciences et des productions techniques depuis trente ans. Chronique d'une mutation », publié dans la revue *Le Débat*, numéro 160, mai-août 2010.

## QUESTIONS

1- Résumer le texte en 300 mots (avec une marge de tolérance de + ou – 10%).  
Le nombre exact de mots utilisés sera indiqué en fin de résumé.

[Question notée sur 10 points]

2- Sous forme d'un développement construit, commenter, au choix, l'une des deux réflexions suivantes de l'auteur :

- a) « Dans ces champs nouveaux de science, les questions de gestion et les considérations morales et politiques sont irrémédiablement mêlées aux études et évaluations de fait. »
- b) « La question de la confiance dans le travail des scientifiques comme celle de la gestion de cette confiance dans l'espace public et médiatique deviennent donc des questions politiques majeures. »

[question notée sur 10 points]