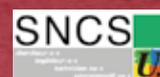


VRS

La vie de la recherche scientifique

débats
stratégies
opinions
dossiers
actions

424
janvier - février - mars
2021
Prix au numéro : 8€



SCIENCES, CONFIANCE, DÉMOCRATIE

ZOOM

DU BIEN PUBLIC MONDIAL
AUX REVENDICATIONS
DE SUSPENSION DES BREVETS

HORS-CHAMP

LES TROIS ÂGES
DU CAPITALISME

COMITÉ NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ELECTIONS CN 2021

Votez et faites voter pour les candidates et les candidats
présenté·es par le **SNCS-FSU** et le **SNESUP-FSU**
dans les collèges A1, A2, B1 et B2



des enseignant·es-chercheur·es et des chercheur·es :

- **Pour une évaluation de qualité**, collégiale, contradictoire et nationale, en restant à l'écoute de l'ensemble de la communauté scientifique au-delà de leur sous-discipline de compétence et qui rendront compte des décisions prises en session ;
- **Pour la défense de la recherche publique et du CNRS** ;
- **Contre une remise en cause des concours nationaux**, notamment via les chaires de "professeur junior", et aux abus du fléchage et coloriage thématique ou géographique ;
- **Pour une représentation légitime de la communauté scientifique**, composée en majorité d'élus·es.

**1er tour de scrutin
du 17 au 24 mai 2021**

**2e tour de scrutin
du 21 au 28 juin 2021**

**Votez SNCS-FSU et SNESUP-FSU pour la défense
de nos métiers et pour donner à la recherche
publique tout son rôle dans le progrès social**



**ENGAGÉ-ES
AU QUOTIDIEN**

édito



Anne Roger et Christophe Voilliot

Co-secrétaires généraux du SNESUP-FSU

Il faut préserver les libertés académiques

La tempête médiatique dans laquelle nous sommes plongés depuis les désastreuses déclarations de Frédérique Vidal nous oblige aujourd'hui à préciser notre conception des libertés académiques. Si nos organisations syndicales respectives les ont toujours défendues avec fermeté et sans ambiguïté, force est de constater, aujourd'hui, que parmi tous ceux et toutes celles qui se réclament des libertés académiques, certaine-es le font de manière assez maladroite quand ce n'est pas au prix de dangereux contre-sens.

Telles qu'elles sont définies dans le *Code de l'éducation* ou dans le *Code de la recherche*, les libertés académiques ne se justifient que par les conditions d'exercice de nos métiers. C'est en ce sens qu'elles vont de pair avec l'autonomie relative du champ scientifique¹. Cette particularité leur confère une dimension collective. A partir du moment où ces libertés sont jugées indissociables de l'enseignement et de la recherche et compte-tenu du fait que ces activités – en particulier la recherche – sont des activités collectives, elles ne peuvent être assimilées à des droits individuels. Ce n'est pas en tant qu'individu ou en tant que citoyen que nous revendiquons ces libertés mais bien en tant que savants au service du bien commun.

Dès lors, il ne saurait être question de confondre la défense collective des libertés académiques avec la défense d'un droit subjectif à exprimer des opinions sous couvert de son identité professionnelle. Les deux limitations qui figurent dans le *Code de l'éducation* – « *sous les réserves que leur imposent, conformément aux traditions universitaires et aux dispositions du présent code, les principes de tolérance et d'objectivité* » (art. L 952-2) – sont là pour rappeler à quel point les libertés académiques sont à mille lieues de la possibilité ouverte à un enseignant ou à un chercheur d'imposer sa subjectivité individuelle à la société. Le principe de l'évaluation des travaux de recherche par les pairs contribue également à préserver cette nécessaire objectivité. Ce principe apparaît donc indissociable des libertés académiques elles-mêmes car, sinon, l'indépendance des enseignants-chercheurs et des chercheurs ne serait qu'un vain mot.

Assimiler les libertés académiques à un droit subjectif conduit nécessairement à l'affrontement et au choc des opinions. Face au risque que représente l'expression débridée des opinions, la seule issue, en cas de conflit, va être de se tourner vers le juge pénal en lui donnant à entendre ou à lire des propos ou des écrits que l'on juge diffamatoires. Et le juge tranchera... il désignera un coupable et une victime ! Est-ce dans ces conditions que nous voulons mener le débat scientifique ? Assurément non car, dans ce cas, il ne sera bientôt plus possible de faire la différence entre un énoncé scientifique et l'expression libre d'une opinion. C'est pourquoi, il est indispensable que les manquements ou les fautes commises dans l'exercice de nos métiers soient sanctionnés dans les cadres institutionnels prévus à cet effet (sections disciplinaires d'établissement, Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche, CNESER, disciplinaire).

¹ Voir l'article de Christophe Voilliot « Qui trop embrasse mal étreint » dans ce numéro.

sommaire

Édito 03

Il faut préserver les libertés académiques **Anne Roger et Christophe Voilliot**

Actualités 05

Dossier 09

SCIENCES, CONFIANCE, DÉMOCRATIE

Coordonné par Hervé Christofol et Chantal Pacteau

Qui trop embrasse mal étreint **Christophe Voilliot 10**



Université d'automne 2020 de la LDH : sciences, confiance et démocratie **Gérard Aschieri 12**



Quel droit à quelle science ? **John Crowley 14**



Tout n'est pas « science » de la même façon **Michel Blay 18**



Vérités scientifiques et monde commun **Maryvonne Holzem 21**



Les zététiciens : les vulgarisateurs 2.0 ? **Olivier Sartenaer 24**



Construire du commun autour et à partir de la science **Valentin Lange 26**

Confiance et/ou défiance envers la science et les scientifiques ? **Florence Audier 29**

Quoi de neuf du côté des « marges citoyennes » de la recherche scientifique ? **Claude Mirodatos 32**

Un enjeu de l'enseignement des sciences : « l'idée de science » **Laurence Maurines 36**

L'enseignement scientifique et la science de l'enseignement :

les questionnements et les réponses des didacticiens **Propos recueillis par Hervé Christofol 40**

Zoom 51

Du bien public mondial aux revendications de suspension des brevets **Maurice Cassier**

Hors-champ 55

Les trois âges du capitalisme **Pierre François et Claire Lemerrier**

Syndicat national des chercheurs scientifiques [SNCS-FSU] 1, place Aristide-Briand. 92195 Meudon Cedex. Tél.: 01 45 07 58 70.

Fax : 01 45 07 58 51 - sncs@cnrs.fr - www.sncs.fr

Syndicat national de l'enseignement supérieur [SNESUP-FSU] 78, rue du Faubourg-Saint-Denis. 75010 Paris. Tél.: 01 44 79 96 10.

Fax : 01 42 46 26 56 - accueil@snesup.fr - www.snesup.fr

Directeur de la publication : Boris Galak | **Rédacteurs en chef** : Hervé Christofol, Chantal Pacteau | **Comité de programmation** : les bureaux nationaux du SNCS et du SNESUP
| **Ont participé à ce numéro** : Michèle Artaud, Gérard Aschieri, Philippe Aubry, Florence Audier, Michel Blay, Maurice Cassier, Hervé Christofol, John Crowley, Sylvain Doussot, Pierre François, Boris Galak, Maryvonne Holzem, Valentin Lange, Nathalie Lebrun, Claire Lemerrier, Laurence Maurines, Claude Mirodatos, Christian Orange, Chantal Pacteau, Éric Pellet, Olivier Sartenaer, Christophe Voilliot | **Montage** : Clotilde Péan | **Impression et routage** : Imprimerie Compédit Beaugard. Z.I. Beaugard, BP 39, 61600 La Ferté-Macé. Tél. : 02 33 37 08 33 - www.compedit-beaugard.fr | **Régie publicitaire** : Com d'habitude publicité. 7 rue Emile Lacoste 19100 Brive-la-Gaillarde. Tél.: 05 55 24 14 03. Fax: 05 55 18 03 73. Contact: Clotilde Poitevin-Amadiou (www.comdhabitude.fr - contact@comdhabitude.fr) | La Vie de la recherche scientifique est publiée par le SNCS-FSU, 1, place Aristide-Briand 92195 Meudon Cedex. Tél.: 01 45 07 58 70 Fax: 01 45 07 58 51 - sncs@cnrs.fr.

Commission paritaire: 0419 S 07016. ISSN: 0338-1889. Dépôt légal à parution.

Prix au numéro: 8€ - Abonnement annuel (4 numéros): 25€ (individuel), 50€ (institutionnel).

Les titres sont de la responsabilité de l'équipe de rédaction.



Ont participé à la rédaction de ces actualités: Philippe Aubry, Florence Audier, Boris Gralak, Hervé Cristofol, Chantal Pacteau.

UNE RÉFORME DES ÉTUDES DE SANTÉ SANS PERSPECTIVE À LONG TERME

La réforme des études de santé était une réforme nécessaire pour améliorer l'accès de toutes et tous à la santé considérée dans sa totalité (physique, mentale et sociale). Il s'agissait de faire disparaître les déserts médicaux et d'améliorer la sécurité sanitaire de notre pays. Pour cela, nos syndicats ont porté l'exigence d'une réforme qui permette d'une part, de diversifier les profils d'étudiant-es accédant aux études de santé, notamment celles et ceux issus des classes populaires, par un système de pré-recrutements rémunérés et, d'autre part, de promouvoir une interaction entre les futur-es soignant-es afin de faciliter la création de maïsons médicales et de réseaux intégrés de soins.

La réforme est le résultat d'un compromis entre les tenants d'un système proche de l'ancienne première année commune aux études de santé (PACES) ou d'une licence santé permettant d'acquérir le socle théorique nécessaire et une spécialisation progressive vers une profession en santé, en particulier par le biais de stages permettant une connaissance sur le terrain des différents métiers.

Le SNESUP-FSU a immédiatement alerté sur les moyens tant humains que budgétaires nécessaires pour accompagner la réforme. Le gouvernement a débloqué une cinquantaine de postes pour les filières Médecine Maïeutique Odontologie Pharmacie (MMOP) pour la mise en place du portail santé Parcours Accès Spécifique Santé (PASS). Mais il n'a pas pris en compte les effets de la réforme sur les licences avec mineures santé (L.AS, Licence Accès Santé) qui auraient nécessité l'ouverture de cinq cents postes.

Le *numerus clausus* national de l'ancienne PACES a été remplacé par des *numerus apertus* fixés localement suivant les capacités d'accueil des centres hospitaliers et universitaires (CHU) qui dépendent des possibilités de stages offertes dans les services hospitaliers. Compte tenu des fermetures de

Avec la désaffectation des spécialités de médecine générale, de psychiatrie et de gynécologie, on peut craindre que les déserts médicaux ne continuent à s'étendre.

Et pendant la crise sanitaire, les fermetures de lits se poursuivent

Alors que l'hôpital public est en première ligne pour lutter contre la pandémie et que les choix politiques budgétaires des dernières années – concernant l'objectif national de dépense d'assurance maladie (ONDAM) – ont conduit les centres hospitaliers à fermer des lits qui font maintenant cruellement défaut et justifient les mesures de restriction des libertés (confinement, couvre-feu, attestations...), le gouvernement poursuit sa politique autoritaire. Alors qu'il communique sur la priorité qu'il accorde à la santé des Français – qui à « *ses yeux n'a pas de prix* » –, un collectif de personnels hospitaliers, médicaux et non médicaux des hôpitaux publics de Lyon, d'Aix-en-Provence, d'Angers, de Caen, de Dieppe, de Grenoble, de Paris, de Metz, de Nantes*... dénoncent la poursuite des fermetures de lits et de services hospitaliers par dizaine de milliers dans toute la France, des suppressions de postes, des fusions d'établissements, voire de services...

* <https://miniurl.be/r-3olz>

lits et des réductions de postes, celles-ci ne sont pas très extensibles et limitent donc le nombre de place en deuxième année.

Les interpellations répétées de nos syndicats, des collectifs d'étudiant-es et de leurs parents ont conduit la ministre Vidal à annoncer, le mardi 16 mars 2021, l'ouverture de mille huit cents

places supplémentaires au concours (+ 12 % par rapport à 2020). Malgré tout, le nombre de profession-

nels de la santé dans les filières MMOP ne va pas augmenter. Il n'y a toujours pas de perspective à long terme de ce que va devenir notre système, non seulement de soins mais aussi de santé.



LES ÉTUDIANTS VONT DE PLUS EN PLUS MAL



Soutien à la jeunesse mobilisée pour son avenir le 16 mars

Depuis des décennies la précarité de l'ensemble de la population s'aggrave notamment avec le démantèlement des services publics, la hausse du coût du logement, la casse de l'emploi.

Les jeunes subissent les effets de politiques régressives en matière de protection sociale, d'éducation et de formation. Les dernières réformes, sur le droit du travail, sur l'assurance chômage, sur les retraites ou sur l'orientation des élèves accentuent la précarité et les inégalités. La quasi-totalité des étudiant.es vivent sous le seuil de pauvreté, le taux de chômage des 15-24 ans est de 20 % quand celui de la population est de 9 %, la moyenne d'âge du 1^{er} emploi stable est de 29 ans.

Tract de la FSU : Soutien à la jeunesse mobilisée pour son avenir le 16 mars
<https://fsu.fr/soutien-a-la-jeunesse-mobilisee-pour-son-avenir-le-16-mars/>

Avant le troisième reconfinement, Frédérique Vidal considérait que se rendre quelques heures par semaine sur site et étudier à distance le reste du temps c'était « avoir repris en présentiel ». Elle affirmait que si 40 % des étudiants avaient quitté leur logement pour retourner habiter chez leurs parents – et n'avaient donc plus de possibilité d'hébergement à proximité des campus –, c'est qu'ils « préféreraient » étudier à distance plutôt que revenir le faire sur site.

Les études menées auprès des étudiants sur l'enseignement en distanciel ne peignent pas le même tableau idyllique que la ministre. Elles révèlent une détresse psychologique dramatique, particulièrement chez les étudiantes. Une détresse que l'on observe partout dans le monde.

CONCOURS CNRS 2021 : LE SNCS-FSU PUBLIE SUR SON SITE WEB LES LISTES DES CANDIDATS ADMISSIBLES CLASSÉS PAR ORDRE DE MÉRITE

En accord avec le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, la direction du CNRS s'attaque à la transparence et au déroulement des concours de recrutement des chercheurs et des chercheuses du CNRS avec sa décision de publier les listes des candidats déclarés admissibles par ordre alphabétique, alors que les jurys d'admissibilité les classent par ordre de mérite. La direction du CNRS compromet ainsi le bon déroulement

Ainsi, l'enquête menée à l'Université de Lyon 1 (quatorze mille réponses) montrent que plus de 50 % des étudiants ont des difficultés à comprendre le travail à réaliser et à s'adapter, près de 45 % ne disposent pas d'un environnement adapté ou favorable au travail à distance et plus de 40 % affirment avoir une surcharge de travail¹... Les consultations gratuites de psychologues sont importantes mais ne sont certainement pas une réponse suffisante.

Comment, dans ces conditions, continuer à affirmer que la qualité des formations a été maintenue ? Comme le montre l'enquête du Sénat : « *Le présentiel est la réponse au mal-être des étudiants*² ».

Les cours en classes préparatoires s'effectuent en présentiel, une différence avec les étudiants des universités, à cause de leur statut hybride : les élèves de classes préparatoires sont dans l'enseignement supérieur, mais suivent leurs cours dans des lycées. Par contre, les grandes écoles, telles que Polytechnique, ont fermé leur campus.

¹ Anne Roger et Christophe Voilliot, mensuel *Le Snesup* n° 693, mars 2021, page 6.
https://www.snesup.fr/sites/default/files/fichier/mensuel_ndeg_693.pdf

² Mission d'information sur la vie étudiante : <https://miniurl.be/r-3ow6>

LANCEMENT DU 4^e PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR

« Avec 20 Md€ sur cinq ans, dont 11 Md€ dans le cadre du plan de relance, ce PIA 4 entièrement dédié à l'ESRI doit permettre d'armer notre pays pour garantir le maintien de sa compétitivité », écrit le Premier ministre Jean Castex. Le PIA 4 est divisé en deux parties. 12,5 milliards d'euros serviront à construire des stratégies d'accé-

lération ciblées sur des secteurs et des technologies prioritaires. (...) Les 7,5 milliards d'euros restants seront utilisés pour irriguer les écosystèmes d'enseignement supérieur, de recherche et d'innovation¹. »

¹ <https://miniurl.be/r-3ow4>

A NE PAS MANQUER



Le mensuel du SNESUP
n° 693.

Mars 2021 :

Les enjeux multiples
du CNU.

<https://miniurl.be/r-3ow3>

DANGER SUR LES COMMISSIONS SCIENTIFIQUES SPÉCIALISÉES DE L'INSERM

La mandature des Commissions scientifiques spécialisées (CSS) arrivant à échéance le 31 décembre de cette année, c'est maintenant que la redéfinition des périmètres des nouvelles CSS et leur composition sont discutées. Les propositions de la direction de l'institut mettent en danger le travail de ces commissions¹. Les CSS jouent un rôle essentiel dans l'évaluation des équipes et dans le recrutement, l'accompagnement et la promotion des chercheurs.

¹ https://snscs.fr/2021/04/01/danger_css_inserm/

LA POLITIQUE DE SANOFI MONTRE L'INEFFICACITÉ DES AIDES PUBLIQUES, COMME LE CIR

« Sanofi vient d'annoncer, au lendemain de la mobilisation de ses salariés, une augmentation de ses bénéficiaires nets de 12,3 milliards d'euros, en progression de 340 %, dont une bonne partie provient de la vente de Regeneron, une entreprise de biotechnologie qui développe des anticorps de synthèse pour soigner la COVID-19¹. » Sanofi verse près de quatre milliards d'euros de dividendes à ses action-

¹ <https://ufsecgt.fr/spip.php?article8238>

naires en 2020, une somme multipliée par 4,5 en quinze ans ! Dans le même temps, elle licencie : ses effectifs de recherche ont été divisés par deux en dix ans. En pleine crise sanitaire, Sanofi vient d'annoncer la suppression de 1 600 postes, dont 364 postes R&D en France. Comment peut-elle encore bénéficier d'aides publiques et, en particulier, du crédit impôt recherche (CIR – 130 millions d'euros par an depuis plus de dix ans) ?

UNE MINISTRE NE DEVRAIT PAS DIRE CELA

Mi-février, avec ses propos sur l'existence d'un « islam-gauchisme » qui gangrènerait l'université, la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI), Frédérique Vidal, portait la suspicion sur l'institution dont elle a la charge et attaquait les libertés académiques. Nos syndicats ont immédiatement dénoncé ses déclarations inadmissibles et ont demandé le remplacement de la ministre¹.

Par ailleurs, la démission de F. Vidal a été demandée par une pétition ayant recueilli plusieurs milliers de signatures. Mais, quelques jours après, un site web injuriait nominativement un grand nombre de collègues ayant signé en les accusant d'être des « complices de l'Islam radicale qui pourrissent l'université et la France » et diffusait leur rattachement administratif, voire un lien vers leur page web. A partir de début mars, le CNRS saisissait la justice, tandis que les universités et autres organismes réagissaient mais de manière diverse, selon le cas : information des agents, soutien, saisine du procureur de la

¹ https://snscs.fr/2021/02/17/cp_snscs_snesup_libertes_academiques/

République, invitation à demande de protection fonctionnelle. Quant à la ministre, elle n'aura de réaction que le 9 mars en direction des membres du CNESER et sans aucunement évoquer une protection des collègues ainsi exposés à la vindicte publique.

Ce n'est que dans un courrier du 22 mars que F. Vidal a recommandé aux dirigeants des établissements de recherche et d'enseignement supérieur « d'accorder la protection fonctionnelle » aux personnels qui en font la demande après avoir été injuriés ou menacés, tout en annonçant que le ministère avait saisi le procureur de la République.

Il était temps ! Le SNESUP-FSU lui avait adressé, le 12 mars, un courrier² pour lui rappeler que le droit des agents à être défendu par l'administration n'est pas à géométrie variable et que nos collègues doivent bénéficier de leur droit à être défendu par leur administration indépendamment de l'origine des attaques.

² <https://miniurl.be/r-3ow9>

LES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE SOUS LA PRESSION DE LA PANDÉMIE

Les 1^{er} et 2 mars 2021¹, une quarantaine de syndicalistes de l'enseignement supérieur et de la recherche, représentant vingt-huit pays européens, se sont réunis en ligne pour la réunion du Comité permanent sur l'enseignement supérieur et la recherche (HERSC) du CSEE. Parmi les nombreux thèmes débattus, la réunion a été l'occasion d'aborder l'impact à long terme de la crise du COVID-19 et les changements systémiques auxquels le secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche est confronté.

Les membres du HERSC ont rapporté que la pandémie de COVID-19 a renforcé la prééminence des questions liées aux droits de propriété intellectuelle dans l'enseignement supérieur ainsi qu'à l'accès ouvert aux connaissances. « *Alors que les prestataires privés trouvent de plus en plus d'espace pour pénétrer le secteur, les universitaires et les chercheur·euse·s font face à une pression croissante de la part des établissements d'enseignement, qui revendiquent la propriété du matériel pédagogique. Les organisations membres du*

¹ <https://miniurl.be/r-30vm>

Brexit: la fin du programme Erasmus «est assez violent» et «prive le Royaume-Uni de talents», selon la directrice de l'Agence Erasmus+France*. Le Pays de Galles crée son propre Erasmus, pour combler les lacunes du programme Turing lancé par le gouvernement de Boris Johnson.**

* <https://miniurl.be/r-30vn>

** <https://miniurl.be/r-30vp>

EN GRÈCE, CRÉATION D'UNE « POLICE DES CAMPUS »



Le 11 février, les députés grecs ont voté un texte instaurant un corps d'environ mille policiers, sans armes à feu mais armés de matraques et de gaz anesthésiants, pour patrouiller sur les campus, malgré la mobilisation

de la communauté universitaire. Cette brigade coûtera vingt millions d'euros par an selon le trésor public grec, alors que le budget annuel de l'enseignement supérieur est de 91,6 millions d'euros. Rappelons que l'université grecque est le lieu mythique de la lutte contre la dictature des colonels.

Voir, par exemple : <https://miniurl.be/r-30vr>

Une intervention de la fondation britannique *Scholars at risk* (Universitaires en danger)* a souligné que la crise du COVID-19 exerce une pression supplémentaire sur les valeurs fondamentales de l'enseignement supérieur et de la recherche dans toute l'Europe.

Cette fondation soutient plus de trois cents personnes par an dans le monde entier chaque année : un réseau d'établissements accueillent gratuitement ces enseignants étrangers, la fondation prenant en charge leur logement et les frais de séjour.

* <https://www.scholarsatrisk.org/>

CSEE ont indiqué qu'elles se mobilisaient activement pour la protection des droits de propriété des universitaires et des chercheur·euse·s (...). Les syndicats de l'enseignement ont exprimé l'urgence de trouver un équilibre entre la garantie des droits de propriété intellectuelle des universitaires et des chercheur·euse·s et le libre accès à la connaissance, afin de garantir la qualité de l'enseignement supérieur et de la recherche et de garantir le respect de la liberté académique. »



Trois appels à candidatures du programme PAUSE pour l'année 2021*

* <https://www.campusfrance.org/fr/programme-pause-premier-appel-a-candidatures-pour-2021>

L'UE exclut les syndicats de chercheur·euse·s du dialogue sur le nouvel Espace européen de la recherche (EER)*.

* <https://miniurl.be/r-30vq>

UN AN DE CRISE DU COVID-19 : ÉTUDIANTS ET ENSEIGNANTS TÉMOIGNENT

En mars 2020, la pandémie de COVID-19 a donné un coup d'arrêt à l'apprentissage partout dans le monde. Des élèves et des enseignants ont partagé leurs témoignages sur la façon dont ils se sont adaptés pour que l'apprentissage puisse se poursuivre malgré le confinement. Un an après, certains de ces élèves et enseignants des quatre coins du monde donnent de leurs nouvelles¹.

¹ <https://fr.unesco.org/covid19/educationresponse/learningneverstops>

Hervé Christofol et Chantal Pacteau

Sciences, confiance, démocratie

La pandémie de Covid-19 aura remis au centre des débats les relations entre sciences et société ; et entre scientifiques, citoyens, politiques et journalistes. Une partie de l'humanité attend des sciences les connaissances et les applications pour la soigner et la protéger, tandis qu'une autre partie, plus sceptique face aux applications des technosciences et à ses conséquences, se détourne de ses recommandations et de ses productions.

Comme le relève John Crowley dans son intervention à l'université d'automne de la Ligue des droits de l'homme (LDH)* – bien que la liberté de la recherche soit reconnue par une charte de l'UNESCO et que le droit de participer à la science et de bénéficier de ses bienfaits soit inscrit dans la *Déclaration des droits de l'homme* de 1948 – çà et là dans le monde, des scientifiques se voient contestés certains domaines de recherche, d'autres – essentiellement des chercheurs en sciences sociales – étant même emprisonnés. Gérard Aschieri, coordinateur de l'université d'automne de la LDH, rappelle que si la majorité des citoyens a confiance en la science, un certain nombre d'entre eux sont défiants vis-à-vis des chercheurs – soupçonnés de n'être ni indépendants ni objectifs, comme le montrent les enquêtes présentées par Florence Audier.

Cela ne manque pas d'interroger au regard de la place de la science dans notre société et dans notre démocratie. Il s'agit, en croisant des approches et en parcourant différentes problématiques, de construire un commun autour et à partir de la science. C'est l'objet de ce dossier.

Ainsi, Christophe Voilliot redéfinit ce qu'est l'autonomie scientifique dans un texte où sont analysées plusieurs formes de médiations entre scientifiques et citoyens. En prolongement, Claude Mirodatos analyse la montée en puissance de certaines associations de la société civile qui revendiquent de pouvoir décider de certains axes et objets de la recherche et de leur financement.

Dans les communications de l'université d'automne de la LDH que nous republions – avec l'accord de la revue *Hommes & Libertés*** – Michel Blay rappelle que tout n'est pas science de la même façon, soulignant qu'il « existe (...), sous la dénomination de *sciences*, des régimes différents de certitude et de connaissance. ». Maryvonne Holzem analyse les facteurs qui expliquent la défiance envers les sciences et, dénonçant l'imposition de logiques de rentabilité à la recherche, défend l'idée que la vérité scientifique doit faire partie des biens communs de l'humanité. Olivier Sartenaer s'intéresse, quant à lui, aux rôles que certains vulgarisateurs scientifiques tiennent sur les réseaux sociaux, en montrant à la fois l'intérêt et les limites de ces démarches. Valentin Lange rend compte des échanges qui ont clôturé la journée, notamment en traçant des pistes et formulant des principes pour mieux bâtir du commun.

La formation jouant un rôle fondamental, celle des jeunes notamment, pour qu'au minimum tous soient mis en situation de comprendre ce qu'est une démarche scientifique, la parole est donnée aux didacticiens. Les futurs scientifiques eux-mêmes doivent être formés à la pensée critique et à « l'idée de science », comme l'analyse Laurence Maurines ; une analyse mise en contexte au travers d'une table ronde où des didacticiens (physique, histoire, linguistique, sciences de la vie et mathématiques) débattent de l'enseignement scientifique et de la science de l'enseignement.

* L'université d'automne de la Ligue des droits de l'homme a bénéficié de l'appui de la *VRS*. Dans ce dossier, les textes repris de la revue *H&L* sont signalés par le logo de la revue, ceux issus des interventions étant signalés par le logo de la LDH.

** Depuis mars 2021, la revue a changé de nom et s'appelle désormais *Droits et Libertés*.

Qui trop embrasse mal étreint

L'autonomie du champ scientifique doit être considérée comme un bien commun. Cette autonomie – variable suivant les disciplines et institutions – ne doit pas être conçue comme une forme de retrait du monde. Elle implique des formes spécifiques de médiations, dont trois sont examinées ici : la démocratisation de la culture scientifique et technique, les sciences participatives et les conférences citoyennes.

Christophe Voilliot

Co-secrétaire général SNESUP-FSU

En s'inspirant du *Dictionnaire des idées reçues* de Gustave Flaubert, il serait possible de définir ainsi l'association omniprésente dans le débat public entre science et société : « En célébrer perpétuellement les noces ». Pour autant, ce couple ne va pas nécessairement de soi. Si une partie des sciences, celles que l'on nomme fort à propos sciences sociales, vont prendre la société pour objet, la relation inverse est plus fragile : seule une minorité d'agents sociaux et d'institutions vont s'intéresser effectivement aux sciences. Il est par conséquent nécessaire d'adopter une attitude réflexive si l'on veut passer d'une thématique à une problématique et par la suite en tirer quelques enseignements pour l'action syndicale.

L'AUTONOMIE DU CHAMP SCIENTIFIQUE

Énoncée sans précautions, la relation entre science et société n'est pas particulièrement dynamique. Ce qui se joue derrière les interrogations sur ce thème, c'est en fait la question de l'autonomie du champ scientifique. Comme il y a accord entre nous sur la nécessité d'une autonomie du champ scientifique, autonomie historiquement obtenue à travers des luttes sociales dont les résultats ne peuvent être considérés comme définitivement acquis, c'est la question du degré de cette autonomie qui doit être posée. Il faut, comme nous y invite Pierre Bourdieu, « *sortir de l'alternative de la science pure, totalement affranchie de*

*toute nécessité sociale, et de la science serve, asservie à toutes les demandes politico-économiques*¹ ». Le degré d'autonomie est assez variable suivant les disciplines et suivant les institutions. Il est très élevé, par exemple, pour la physique des particules car ce domaine de recherche est à proprement parler incompréhensible pour la plupart des profanes. Il est beaucoup plus faible, autre exemple, pour l'anthropologie. En effet, comme nous avons tous *a minima* conscience de notre appartenance au genre humain, nous pouvons aisément faire objection, voire obstacle, à la connaissance savante à partir de notre seul point de vue sur le monde et considérer, comme Jean-Paul Sartre dans *Les Mots*, que le progrès n'est que « *ce long chemin ardu qui mène jusqu'à moi* ».

Dans le premier exemple, c'est le diplôme le plus élevé existant (le doctorat) qui va servir de barrière séparant le monde savant de celui des profanes car il garantit le capital scientifique minimal exigé pour pouvoir intégrer le champ scientifique ; dans le second, le diplôme n'offre qu'une protection assez fragile face au subjectivisme ou à la mauvaise foi intéressée et on peut observer une certaine plasticité des relations entre savants et profanes. C'est en certifiant la valeur des diplômes et en finançant de manière inconditionnelle les institutions spécifiques du champ scientifique

que l'État est en mesure de garantir un degré élevé d'autonomie du champ scientifique. La politique actuelle du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI), dont la loi de programmation de la recherche (LPR) est la plus récente illustration, va exactement dans le sens inverse : d'une part, la valeur des diplômes est rendue aléatoire par les obstacles multiples qui se dressent désormais devant les nouveaux entrants ; d'autre part, le recours systématique aux appels à projets remet en cause la capacité des acteurs du champ scientifique à définir par eux-mêmes les orientations de leur travail.

Le champ scientifique doit demeurer un « *univers d'exception*² » au sens où son autonomie devrait être considérée comme un bien commun. Pour autant, cette autonomie ne doit pas être conçue comme une forme de retrait du monde. Elle implique des formes spécifiques de médiations avec celles et ceux qui sont hors champ³.

QUELLES MÉDIATIONS VOULONS-NOUS ?

Plusieurs formes de médiation peuvent être envisagées à partir des proposi-

² *Ibid.*, p. 60.

³ Sur cette notion, voir Christophe Le Digol et Christophe Voilliot, « Hors champ. L'analyse politique et les élections professionnelles », dans Antoine Lyon-Caen et Olivier Leclerc (dir.), *L'essor du vote dans les relations professionnelles*, Paris, Dalloz, 2010, p. 41-51.

¹ Pierre Bourdieu, *Les usages sociaux de la science. Pour une sociologie clinique du champ scientifique*, Paris, INRA éditions, coll. « sciences en questions », 1997, p. 15.

tions qui ont actuellement cours : la démocratisation de la culture scientifique et technique, les sciences participatives et les conférences citoyennes.

La démocratisation de la culture scientifique et technique est une manière plus ambitieuse de reformuler l'impératif de diffusion qui hante les rapports officiels. En 2003, par exemple, le Sénat considérait, non sans un soupçon de démagogie territoriale, que cette diffusion était « *essentielle pour l'avenir de notre pays* » et qu'elle ne devait pas « *bénéficier aux seuls habitants d'Ile-de-France, mais toucher l'ensemble de la population, jusque dans les plus petits villages, et les personnes qui ne peuvent faire le déplacement jusqu'à Paris*⁴ ». Les crédits ministériels consacrés à cette mission n'ont pas été épargnés par l'austérité budgétaire de ces dernières années mais le problème principal demeure la dimension trop verticale des actions menées. Qui en dehors des spécialistes connaît aujourd'hui l'action des Centres de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI) ? Comme pour la culture artistique, la diffusion de la culture scientifique et technique suppose une mobilisation de l'ensemble des acteurs du système éducatif : « *Il ne s'agit pas tant d'apporter la culture savante aux plus démunis que de créer les conditions d'une écoute réciproque, par-delà les hiérarchies sociales. En espérant que cette écoute se répercutera plus largement au sein de la société*⁵ ».

Les sciences participatives impliquent la participation de profanes à des activités scientifiques dans un cadre inspiré ou proposé par des scientifiques professionnels. La diffusion des outils numériques permet aujourd'hui de multiplier aisément les observations standardisées et la collecte des informations ainsi produites. Ce type d'activités s'articule bien entendu avec la

progression du « temps libre » au sein de nos sociétés, temps qu'il vaudrait d'ailleurs plutôt considérer comme arraché aux activités productives. Ce modèle participatif apparu dans les sciences de la vie s'est aujourd'hui étendu à de nombreuses disciplines, en particulier dans les humanités numériques où de vastes *corpus* se constituent sur la base d'une coopération désintéressée⁶. Les sciences participatives n'ont toutefois d'intérêt que si le recueil de données s'accompagne d'un travail pédagogique visant à initier les profanes de manière à ne pas reproduire une division du travail trop marquée entre ceux qui collectent, ceux qui mettent en forme et ceux qui exploitent les données. Les didacticiens ont depuis longtemps attiré notre attention sur les limites du *Learning by doing* lorsqu'il fait l'impasse sur les apprentissages théoriques. Comme le soulignait ironiquement Christophe Jamin, professeur de droit à Sciences Po, à propos des cliniques du droit : « *Apprend-on en effet à faire de la bicyclette en évitant de monter dessus et en se bornant à lire année après année le mode d'emploi ?*⁷ ».

La récente convention citoyenne sur le climat (CCC) a attiré notre attention sur cette nouvelle forme d'expérimentation démocratique. En amont du bilan politique qu'il sera bientôt possible de faire de cette séquence, il est possible d'en voir les limites du point de vue des modalités d'apprentissage associées à ce type d'institution. Il est d'abord nécessaire de rappeler que, faute de procéder à un tirage au sort intégral sans possibilité de désistement, la composition de ce type de convention implique toujours un biais de sélection. Dans les faits, il y a une forte probabilité que celles et ceux qui ont accepté d'y participer témoignaient *ex ante* d'un intérêt plus

fort que la moyenne pour les questions posées. De plus, la formation accélérée reçue par des encadrants eux-mêmes intéressés – au sens noble du terme – par les questions environnementales, a vraisemblablement contribué à précipiter une forme de conversion collective à la nécessité d'agir en faveur d'une transition énergétique et environnementale. Après avoir fait semblant d'ignorer ce biais de sélection, le pouvoir politique a ensuite brutalement découvert qu'il pouvait en user pour délégitimer les propositions formulées et redonner aux différents groupes de pression agro-industriels l'influence qu'ils n'ont en fait jamais perdue...

Cet enchaînement de coups pose deux questions. Premièrement, une question politique, qui est hors du propos de cet article, sur l'ancrage institutionnel des conventions citoyennes⁸. Deuxièmement, une question sur les risques qu'une convention de ce type serait susceptible de faire peser sur l'autonomie du champ scientifique⁹. La réponse que nous pouvons formuler à ce stade est paradoxalement rassurante : compte-tenu, d'une part de la diversité des scientifiques intervenus dans la formation initiale des citoyens de la CCC ainsi que des disciplines et des connaissances mobilisées, d'autre part de l'impact réel des formateurs sur la réflexion citoyenne, les propositions issues de cette conventions relèvent bien d'une sélection, d'une organisation et d'une évaluation politique des actions à entreprendre qui va nécessairement s'appuyer sur des connaissances scientifiques reconnues. L'urgence est donc, par conséquent, d'accroître les connaissances scientifiques de nos concitoyens, dans tous les domaines, et de favoriser les médiations qui en permettent la transmission.

4 Rapport d'information n° 392 (2002-2003) de Mme Marie-Christine Blandin et M. Ivan Renar, fait au nom de la commission des affaires culturelles, déposé le 10 juillet 2003.

5 Gisèle Sapiro, « Les contradictions de la démocratisation culturelle », *Télérama*, 6 décembre 2016. <https://miniurl.be/r-3nh4>

6 A titre d'exemple, voir le projet *Grand Comics Database* (GCD) qui a pour objectif de collecter des couvertures de bandes dessinées. <https://miniurl.be/r-3nh5>

7 Christophe Jamin, « Cliniques juridiques : un plan national ? », *Recueil Dalloz*, 2017, p. 753.

8 Thierry Pech et Clara Pisani-Ferry, « Convention Citoyenne pour le Climat : quelques enseignements pour l'avenir », *Note de la Fondation Terra Nova*, décembre 2020. Pour une approche théorique plus ambitieuse, voir Hélène Landemore, *Open Democracy. Reinventing Popular Rule for the Twenty-First Century*, Princeton NJ, Princeton University Press, 2020.

9 <https://miniurl.be/r-3nh6>

Université d'automne 2020 de la LDH : sciences, confiance et démocratie



**HOMMES
LIBERTÉS**

L'objectif de l'université d'automne 2020 de la Ligue des Droits de l'Homme était de réfléchir sur les facteurs susceptibles d'expliquer pourquoi, alors que les

citoyens ont confiance dans la science, la défiance par rapport aux scientifiques grandit. Il s'agissait aussi de s'interroger sur les conditions à créer pour construire du commun autour et à partir de la science.

Pourquoi une organisation comme la Ligue des Droits de l'Homme, dont l'objet depuis plus de cent vingt ans est la défense des droits fondamentaux, des libertés et de la démocratie, s'est-elle intéressée à la question de la confiance dans la science et les scientifiques et ses enjeux pour la démocratie, au point d'en faire l'objet de son université d'automne 2020 et d'y consacrer un dossier de sa revue *Hommes et Libertés*¹ ?

Les raisons en sont multiples. D'abord, une raison de fond : le rôle des scientifiques dans une démocratie est essentiel et mérite d'être débattu et précisé. S'il n'appartient pas aux scientifiques de décider à la place du débat démocratique, celui-ci nécessite non seulement un socle de valeurs partagées mais aussi la reconnaissance d'une réalité commune échappant aux préjugés et aux diverses visions du monde. Or, alors que nombre d'en-

quêtes montrent une confiance forte dans la science et ses résultats, elles manifestent également un soupçon croissant envers l'objectivité des scientifiques, leur indépendance ou leur capacité à s'extraire de leurs intérêts particuliers. Doutes et soupçons se font jour et s'amplifient dès que ceux-ci sont convoqués comme experts dans des débats dont les enjeux sont politiques, sociaux ou économiques. Le débat démocratique peut s'en trouver dangereusement brouillé.

La démocratie ne se réduit pas au vote mais repose sur une étape cruciale, celle de la délibération.

Et – c'est la seconde raison – la pandémie n'a fait qu'amplifier ces phénomènes avec son déferlement d'incertitudes, de fausses informations, de proclamations hâtives, d'errements, dont le fameux débat sur l'hydroxychloroquine n'est

Gérard Aschieri

Ex-représentant de la FSU au Conseil économique, social et environnemental
Rédacteur en chef de *Droits et Libertés*

que l'exemple le plus frappant : ce contexte a fait apparaître, avec une virulence jusqu'alors inconnue, des phénomènes dont on pouvait percevoir de façon plus ou moins évidente la progression.

Enfin, ce choix de sujet a été aussi motivé par une étude du CESE « *Sciences et société : les conditions du dialogue*² » dont j'ai été le rapporteur et qui abordait ce sujet à partir du point de vue des organisations de la société civile, étude dont une partie a été reprise dans un avis du même CESE sur le projet de loi de programmation de la recherche³. A travers cette étude, la troisième assemblée constitutionnelle de notre République analysait les multiples causes qui se croisent pour expliquer cette défiance. Et, tout en soulignant la

¹ À partir de mars 2021, la revue change de nom et s'appelle désormais *Droits et Libertés*.

² L'assemblée plénière du mercredi 15 janvier 2020 a été consacrée à la présentation de l'étude « *Sciences et société : les conditions du dialogue* ».
<https://miniurl.be/r-3ov6>

³ Contribution du CESE au projet de loi de programmation pluriannuelle de la recherche, rapporteur Sylviane Lejeune, 22 septembre 2020.
<https://miniurl.be/r-3our>

responsabilité de tous ceux qui ont une parole publique, elle faisait un ensemble de propositions tournant autour de trois axes :

- En premier lieu la formation, celle des jeunes notamment, pour qu'au minimum tous soient mis en situation de comprendre ce qu'est une démarche scientifique mais aussi la formation des futurs scientifiques eux-mêmes à la pensée critique et à la communication ;
- La consolidation d'un écosystème favorable à l'intégrité scientifique (déclaration d'intérêt, modalités d'évaluation, transparence et indépendance des organismes, libre accès aux résultats, mais aussi financements publics de la recherche avec des crédits de base à hauteur des besoins...);
- L'association des citoyens, à la fois par le développement des recherches participatives, par la facilitation et la démocratisation de l'accès à l'expertise, et par l'expérimentation du recours à des conventions de citoyens.

De fait, les facteurs explicatifs de cette situation sont multiples et ne sauraient se limiter aux dérives des réseaux sociaux ou aux désordres de l'information ; s'y retrouvent et se renforcent mutuellement l'insuffisance de la formation et de l'information scientifiques bien évidemment, le rôle des *lobbies*, les scandales et drames bien connus, mais aussi les manquements à l'intégrité scientifique, les faiblesses dans l'organisation et le financement de la recherche, l'instrumentalisation de la science par des forces politiques ou économiques, le développement d'internet et des *fake news*... : la liste est difficilement exhaustive. Face à cela, il n'y a pas non plus de panacée, de réponse unique mais un faisceau d'actions à conduire et de politiques publiques à impulser mais aussi de réflexions

à conduire et de débats à mener.

A partir de là, il s'agissait donc, dans cette université d'automne qui a bénéficié de l'appui de la VRS et qui s'est tenue sous forme de webinaire, de croiser des approches et parcourir différentes problématiques afin de réfléchir à ces phénomènes, leurs causes mais aussi à la façon de faire vivre d'autres modalités pour recréer des liens entre recherche et citoyens et construire du commun autour de la science et par la science. Avec pour enjeu que les scientifiques puissent jouer tout leur rôle dans une société démocratique, et que les citoyens puissent s'appuyer sur les résultats des sciences pour délibérer et faire des choix éclairés. Et, avec pour toile de fond, la loi de programmation de la recherche et les politiques gouvernementales en matière d'enseignement supérieur et de recherche.

Le débat n'est évidemment pas clos et il importe que les chercheurs et leurs organisations syndicales continuent à travailler cette question avec toutes les parties prenantes : les organisations de la société civile bien sûr mais plus largement les citoyens.



Rapport du CESE.
<https://miniurl.be/r-3ov6>

Après les interventions liminaires de deux « grands témoins », le virologue Bruno Canard et un représentant de l'UNESCO, John Crowley, six tables rondes, suivies chacune d'un débat avec les participants, ont permis d'aborder tout une série de questions et de faire un parcours qui allait de l'analyse d'un certain nombre de problématiques à l'évocation de solutions : elles ont réuni des chercheurs, des journalistes scientifiques, des syndicalistes, des responsables associatifs... Le dossier publié dans la revue *Hommes et Libertés*¹, dont quatre textes sont reproduits ici, vise à donner un écho au contenu de ces journées sans pour autant pouvoir en reproduire la diversité et la richesse. Les résumés des présentations des intervenants² ainsi que les vidéos des séances sont en ligne³.

¹ Hommes et Libertés, n° 192, décembre 2020.

² <https://miniurl.be/r-3ous>

³ <https://miniurl.be/r-3nx5>

Quel droit à quelle science ?



Différentes dimensions du droit à la science sont discutées ici, en réfléchissant sur la recommandation sur la science et les chercheurs scientifiques de l'UNESCO, à la lumière de l'article 27 de la Déclaration des droits de l'homme : celui de bénéficier de ses avancées, mais aussi d'y participer, avec ses multiples implications¹.

John Crowley

Chef de la section de la recherche, des politiques et de la prospective, Secteur sciences sociales et humaines de l'UNESCO

(...) Je vais principalement m'appuyer sur des considérations en relation avec différents textes internationaux pour en examiner les applications. Mais je crois qu'il y a deux liens forts, en fait, avec tout ce qui vient d'être dit.

Premièrement, M. Aschieri disait au début, en passant, que, si les Français, selon les sondages, ont confiance dans la science, ils ont une méfiance vis-à-vis des scientifiques ou, en tout cas, à l'égard de certains d'entre eux ou encore, pour qualifier davantage le propos, à l'égard de la possibilité que certains scientifiques, dans le cadre de certains cas institutionnels, puissent ne pas se comporter d'une manière conforme aux valeurs les plus hautes de la science. On a besoin de faire cette distinction entre la science et les scientifiques. Elle a un certain nombre d'implications qui vont être assez proches du cœur de mon propos.

Ensuite, ce qui était extrêmement intéressant pour un non-spécialiste dans l'exposé de Bruno Canard, hormis son objet spécifique en matière de virologie, c'était précisément à nouveau cette relation complexe, multidimensionnelle, qui mérite exploration, entre deux notions de la « science ». D'une part, la science entendue, de manière un peu abstraite, comme un ensemble de compétences et de connaissances qui permettent de comprendre le monde et d'en manipuler des éléments aux fins, notamment mais pas exclusivement, de la production de technologies qui permettent d'en maîtriser des composantes. Et d'autre part, la science vue comme un ensemble d'institutions, d'individus,

de pratiques, inscrits dans des circonstances particulières (des schémas réglementaires, des traditions intellectuelles, des formes institutionnelles et aussi, bien sûr, des engagements humains individuels qui peuvent y compris être politiques ou idéologiques) qui font que la science n'est jamais « pure », n'est pas simplement un rapport de l'esprit humain au monde ; elle est un rapport institutionnel, pratique, organisé d'un ensemble d'humains, avec toutes leurs qualités et leurs propriétés d'humains, à un ensemble de pratiques qui visent à produire des connaissances et des capacités de contrôle ou de maîtrise d'au moins certains éléments du monde tel qu'il est connu par cette connaissance.

Et ces deux liens correspondent, finalement, à une même connexion, que je voudrais mettre au cœur de mon propos. Il s'agit donc de la connexion entre l'idée de la science comme mode de connaissance et l'organisation de la science comme manière de se rapporter au monde à travers des institutions, des pratiques, des compétences, des équipes...

Pour ce faire, je partirais volontiers de la Déclaration universelle des droits de l'homme. Je crois que c'est éminemment approprié dans le contexte de cette université d'automne. L'article 27 de la Déclaration précise, en son alinéa 1, que « toute personne a le droit de prendre part librement à la vie culturelle de la communauté, de jouir des arts et de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent ». Voilà le cadre normatif issu du contexte des dévoilements de la science pendant la Seconde Guerre mondiale, mais également de la destruction idéologique de la coopération scientifique internationale qui avait eu lieu dès l'entre-deux-guerres, qui a amené les

rédacteurs de la Déclaration universelle (dont, au premier chef, René Cassin) à formuler cette double ambition que ce soit un droit humain pour toute personne (et non seulement pour des États ou des institutions) à la fois de participer à la science et de bénéficier de ses bienfaits.

Ce qui est intéressant, bien sûr, c'est de comprendre le sens de chacune des deux parties de cette aspiration, mais aussi la relation entre elles. En quoi bénéficier des bienfaits se rapporte-t-il au fait de participer au processus de la science ? Qu'est-ce que c'est qu'avoir le droit de participer à la science ? Il est frappant que ce droit, affirmé en 1948 parmi les droits les plus fondamentaux, n'ait pas fait l'objet d'une véritable élaboration dans le droit international qu'on appelle parfois « mou » (« *soft law* »), ce droit indicatif qui n'est pas assorti de mécanismes de contrôle des dysfonctions, mais n'en est pas moins du droit, souvent d'ailleurs inscrit dans le droit national des États composant les Nations unies, à travers différents mécanismes de statut constitutionnel qui garantissent que les juristes aient la capacité d'invoquer ce droit international pour traiter des affaires de droit interne. Force est de constater que, comparé à d'autres droits, y compris dans les champs social, économique et culturel, ce « droit à la science », comme on l'appelle parfois, est un droit relativement peu institutionnalisé, dont les implications pratiques tardent ou peinent à se construire.

Comme d'autres droits issus de cette partie de la Déclaration universelle, le droit à la science a été réinscrit et un peu formalisé dans le Pacte de 1966 sur les droits économiques, sociaux et culturels qui, à la fois lui donne un statut juridique renforcé,

¹ L'intervention de John Crowley est retranscrite dans sa quasi-intégralité, avec son aimable autorisation. Elle peut être écoutée en entier, à partir de la 34^{ème} minute, ici : <https://miniurl.be/r-3rx5>

puisque c'est désormais une convention entre les États, qui leur impose des responsabilités réciproques et, d'autre part, en développe certains éléments. Ainsi, l'article 15 du Pacte précise, toujours avec ce dédoublement autour de la question de la participation à la vie culturelle et de la question de la science, ce qui suit : « *Les États parties au présent pacte reconnaissent à chacun le droit de participer à la vie culturelle, de bénéficier du progrès scientifique et de ses implications et de bénéficier de l'application des intérêts moraux et matériels découlant de toute production scientifique, littéraire ou artistique dont il est l'auteur.* »

Vous notez, dans cet alinéa 1 de l'article 15, que le bénéfice du progrès scientifique est réaffirmé, mais que le droit de participer à la science ne l'est pas, sans qu'on comprenne très bien la raison de cette omission. L'alinéa 2 précise que : « *les mesures que les États parties au présent pacte prendront en vue d'assurer le plein exercice de ce droit devront comprendre celles qui sont nécessaires pour assurer le maintien, le développement et la diffusion de la science et de la culture.* » Troisièmement, « *les États parties au présent pacte s'engagent à respecter la liberté indispensable à la recherche scientifique et aux activités créatrices.* ». Et quatrième, « *les États parties au présent pacte reconnaissent les bienfaits qui doivent résulter de l'encouragement et du développement de la coopération et des contacts internationaux dans le domaine de la science et de la culture.* ».

Il y a donc une différence intéressante par rapport au langage de la Déclaration universelle et un ajout intéressant qui est celui sur la liberté de la science et des activités créatrices, avec une ambiguïté grammaticale, mais aussi de fond, dans l'alinéa 3. Dans la phrase « *les États s'engagent à respecter la liberté indispensable à la recherche scientifique et aux activités créatrices* », il n'y a pas de virgule après « liberté ». Ce qui implique qu'il y a des libertés qui ne seraient pas indispensables, sans qu'on sache si cette manière de rédiger l'alinéa a été pleinement voulue ou non. Grammaticalement, il n'y est pas question de la liberté, qui est indispensable, c'est-à-dire une liberté qualifiée par sa contribution à la recherche scientifique, mais de la liberté

indispensable, et elle seule, à la recherche scientifique, d'autres libertés étant peut-être accessoires et n'étant donc pas défendues par l'alinéa en question. C'est un sujet qui prend une grande importance à l'heure actuelle, alors que des scientifiques se voient restreindre les possibilités concrètes de travailler dans certains domaines – dans la virologie, mais aussi dans les sciences sociales et humaines. D'ailleurs, si on regarde les scientifiques qui sont en prison, çà et là dans le monde, ils sont souvent issus des sciences sociales et humaines, dont les activités, peut-être parce qu'elles sont moins bien comprises par ceux qui surveillent les agissements scientifiques, apparaissent suspectes, surtout quand il s'agit de recherches sur le terrain dans des domaines comme l'anthropologie dont les questionnements, parce qu'ils apparaissent en concurrence avec le sens social commun, sont plus difficiles à admettre pour les non-spécialistes que des recherches dans les sciences de la vie ou dans les sciences physiques.

Ce cadre normatif a été très peu institutionnalisé. Il n'est pas clair, que ce soit du point de vue juridique ou du point de vue de l'action de la communauté internationale et des actions au niveau national qui lui sont attachées, ce que signifierait la promotion du droit pour chacun de participer à la science et le droit pour chacun de bénéficier des bienfaits de la science. Néanmoins, on constate des avancées récentes, à travers trois débats importants.

Premièrement, avec le débat sur la responsabilité dans la science, s'agissant des possibles expériences qui tournent mal, voire des expériences qui, parce qu'elles ont le potentiel de mal tourner, n'auraient jamais dû être faites. Il y a eu tout un débat à ce sujet, il y a une dizaine d'années, en virologie justement, sur la question de savoir dans quelle mesure on a le droit de publier les résultats de recherches dont la connaissance largement diffusée pourrait permettre l'usage malveillant des informations scientifiques qui y sont contenues. Peut-on, par exemple, publier des éléments en relation avec le séquençage d'un pathogène, même si on n'a soi-

même engagé aucune expérience visant à la production, à la reproduction, à la diffusion de ce pathogène ? Un éditeur, ou un organisme finançant la recherche, doit-il mettre des limites à la publication d'informations susceptibles de faire l'objet d'un usage malveillant par des tiers ? Le scientifique a-t-il une responsabilité au titre des usages éventuellement malveillants qui pourraient hypothétiquement être faits par des tiers non identifiés des résultats d'une recherche conduite d'une manière parfaitement normale et sans la moindre intention ni application malveillante directe. C'est ce qu'on appelle dans le jargon le problème de l'usage « duel » (« *dual use* ») de technologies qui sont disponibles pour des adaptations malveillantes, militaires ou terroristes, alors même que leur intention et leur forme initiales n'étaient pas de cette nature. Donc, tout ce débat sur la responsabilité, qui englobe évidemment bien d'autres aspects, a fait surgir un certain nombre de questions sur la relation entre ce droit à participer à la science et le droit de bénéficier de ses résultats. Cela prend une forme désormais très élaborée dans un certain nombre de domaines, notamment dans la recherche environnementale, à travers le principe qui exige l'engagement dans la recherche des parties prenantes (« *stakeholders* »), y compris au niveau de la conception des paradigmes et de la définition des méthodes, comme condition nécessaire pour qu'une recherche soit jugée « responsable ». Par contraste, le modèle traditionnel et un peu naturel pour beaucoup de scientifiques, est de faire le travail scientifique et ensuite de discuter avec les populations afin d'en vérifier l'acceptabilité, ainsi que celles de ses utilisations éventuelles. Ces débats sont vifs et font surgir ces articulations complexes entre la science entendue comme corps de connaissance et la science entendue comme ensemble de pratiques institutionnalisées. Certains scientifiques sont en effet très réticents à admettre que les profanes aient leur place dans la définition des protocoles scientifiques, par opposition à la discussion sur l'application des résultats.

Deuxième débat, également très vif : celui sur l'ouverture de la science. L'Unesco

est en train de travailler justement à l'élaboration d'une recommandation sur la « science ouverte », qui se définit par le fait que l'ensemble de ses rouages ou de ses protocoles ne sont pas réservés aux spécialistes, mais sont en principe disponibles à tous ceux que ça intéresse, y compris s'ils ne sont pas en mesure d'en faire un usage averti. Cette question a été posée de manière bien connue et très visible sur des publications. Elle est désormais tranchée par beaucoup de grandes bibliothèques en Europe et en Amérique du Nord, qui adhèrent au principe selon lequel les publications scientifiques financées par des fonds publics doivent être librement disponibles à la lecture de tous. Mais ce principe d'accès ouvert aux publications peut également s'étendre à la question des données, par exemple. Doit-on prévoir, défendre l'accès ouvert aux données ? La réponse émergente serait « oui », mais avec des implications qui sont loin d'être évidentes. Cela pose des problèmes techniques, mais aussi de responsabilité, puisque certaines données peuvent, à juste titre, être considérées comme sensibles. En outre, se pose le problème de la circulation d'éléments auprès de publics qui n'ont pas la véritable capacité de les comprendre. Le prix de l'ouverture, c'est nécessairement une certaine levée des « contrôles aux frontières » de la science, condition d'une forme de « libre circulation » de la connaissance. Avec le risque évident d'un cycle exponentiel de complotisme et de désinformation où l'accessibilité même des informations scientifiques en arriverait à détruire les conditions institutionnelles dans lesquelles la science peut se faire de manière sereine.

Troisième débat émergent très important : celui autour de l'intelligence artificielle, qui exprime le sentiment d'un développement élémentaire de la capacité technologique qui précède, et de très loin, la capacité à lui donner sens. Chercher un vaccin, par exemple, cela peut comporter des dangers et des risques, mais chacun comprend bien le sens de la démarche. En revanche, l'idée même d'une intelligence artificielle généralisée, qui est un fantasme dont on ne sait pas s'il techniquement réalisable, provoque des inves-

tissements massifs dans des programmes de recherche actuels dont les conséquences ne dépendent pas seulement du succès par rapport à leurs intentions initiales. Qu'est-ce qu'on va faire advenir, en d'autres termes, dans cette recherche un peu folle et peut-être illusoire d'une intelligence artificielle généralisée et comment peut-on – c'est toute la difficulté – chercher des mécanismes à la fois scientifique-ment et socialement pertinents de canalisation *a priori* d'un domaine de recherche dont on ne connaît pas l'aboutissement et dont l'objet même est mal défini ? La tradition scientifique que nous avons reçue en héritage indiquerait de laisser faire les scientifiques. Mais l'exigence d'une science plus ouverte, d'une responsabilité accrue, les soucis particuliers que provoque le développement de l'intelligence artificielle parmi les États, mais aussi parmi les populations, rendent difficile de simplement dire « *laissons les scientifiques faire et on reviendra dans dix ans pour voir si les choses sont assez mûres pour être encadrées* ». En matière d'éthique de l'intelligence artificielle aussi, l'Unesco prépare une recommandation qui, comme celle sur la science ouverte, pourrait être adoptée par la conférence générale de l'Unesco en novembre 2021.

La science, ses institutions, les débats publics à son sujet sont ainsi en train de bouger rapidement et d'une manière extrêmement ambiguë. En effet, permettre à chacun de participer à la science, voilà qui suppose des considérations de capacités, de rang, de grade, tant il est évident que tout le monde ne peut pas participer de la même manière à toutes les sciences. Même parmi les scientifiques de métier, la fragmentation est souvent telle que les spécialistes d'un champ ne peuvent parler que de l'extérieur aux spécialistes d'autres champs qui, pour le profane, pourraient apparaître très proches, tant la nécessité de la spécialisation scientifique produit des cloisonnements institutionnels qui sont au cœur même du succès de la science. Et pourtant, si chacun a le droit d'y participer, cela veut dire que ces cloisonnements, d'une manière ou d'une autre, doivent être surmontés. Par quelles pro-

cédures, par quels protocoles, par quelles institutions peut-on créer les conditions dans lesquelles la parole des profanes puisse prendre sa place dans la reconnaissance réflexive de ses limites ? Ces questions, qui ne sont pas tranchées, vont aller croissant à mesure que la défiance à l'égard d'une science fermée sur elle-même s'enracine dans la société.

Venons-en donc au deuxième terme du cadre normatif international. À supprimer même qu'on arrive à créer les conditions d'une participation de tous, équitable, pondérée, appropriée aux rouages de la science, quel en est le lien avec les bienfaits que chacun a le droit de tirer de la science, liés évidemment autant aux technologies issues de la science qu'à la science elle-même. Cette question est très vive en ce moment s'agissant de la distribution du ou des vaccins(s) permettant d'immuniser contre la Covid-19, avec l'aspiration que les moyens de vaccination soient disponibles pour des populations qui n'auraient pas les moyens d'en payer le prix habituel. Ce débat n'est pas clos, avec une incertitude quant à la capacité de répondre pleinement à l'ambition d'un accès véritablement équitable aux moyens prophylactiques, mais aussi thérapeutiques. Le cas antérieur du VIH Sida a montré à la fois la possibilité et la difficulté de trouver des solutions à cet égard, notamment inscrites dans des rapports de force liés à la capacité de fabrication de médicaments dans certains pays en développement. Or, par leur nature, les rapports de force ne garantissent pas que chacun ait un accès véritablement équitable.

Comment faire en sorte que tous puissent à la fois participer à la science et bénéficier de ses résultats ? L'enjeu des publications est symboliquement important, et il a des conséquences institutionnelles et pratiques elles-mêmes importantes.

L'accès ouvert aux publications, dans le modèle qui a émergé ces dernières années en Europe et en Amérique du Nord, c'est la possibilité pour n'importe qui de lire n'importe quoi. En revanche, il

n'en résulte pas la possibilité pour n'importe qui, sous réserve de contrôle qualité, de publier n'importe quoi. En effet, l'accès ouvert aux lecteurs est équilibré par la rémunération de celui qui supporte les coûts de production, qui facture des droits de publication (« *publication fees* »), voire des droits de proposition d'article (« *submission fees* »). Pour les scientifiques bien dotés de l'hémisphère nord, au sens large, ce coût de publication, qui est typiquement de l'ordre de grandeur de trois mille euros, est absorbé dans le financement de la recherche et, finalement, n'est qu'un coût parmi d'autres, au même titre par exemple que les fournitures de bureau. Qu'en est-il, en revanche, pour des scientifiques moins bien dotés ?

Il y a d'autres modèles d'accès ouvert, par exemple celui qui a émergé en Amérique latine, un modèle militant géré principalement par les universités, qui a permis la mise en place d'un écosystème de revues dans tous les domaines de la science, sans facturation de la publication et en accès ouvert. Mais l'Amérique latine a bénéficié d'une part d'un investissement véritablement militant des communautés scientifiques et d'autre part, bien sûr, d'un espace linguistique qui permet des gains d'échelle, une masse critique par rapport à la gestion d'un repository de publications en accès ouvert adossé aux universités et à leurs bibliothèques et aux institutions publiques de la recherche, qui a une taille suffisante pour absorber des coûts beaucoup plus difficiles à absorber dans un espace linguistique plus fragmenté. Néanmoins, l'existence de ce modèle doit nous rappeler que ce qu'on appelle en Europe le plan « S » n'est pas le seul modèle d'accès ouvert aux publications, ni forcément le plus pertinent pour la réalisation du droit à la science.

De ce point de vue, l'Unesco a déjà adopté, en 2017, une recommandation, distincte de celles que j'ai évoquées précédemment, sur la science et les chercheurs scientifiques. Ce texte, qui associe un ensemble d'aspirations d'ordre éthique par rapport à la science, fondées sur le socle des instruments internationaux des Droits de l'Homme, ainsi que des consi-

dérations sur les politiques scientifiques, offre un cadre pour l'ensemble des questions évoquées ici.

Une recommandation, c'est un instrument normatif déclaratif qui, en même temps, s'adresse spécifiquement aux États. La Conférence générale de l'Unesco (donc les États collectivement) y dit à chacun des États individuellement : « Nous vous recommandons de faire ceci dans tel domaine et vous vous engagez à soumettre un rapport sur la mise en œuvre tous les quatre ans. » Les premiers rapports nationaux seront remis en 2021 et j'espère que les communautés scientifiques dans leurs différentes compositions seront associées à leur élaboration, afin que les failles et les difficultés soient prises en compte par le débat international.

L'architecture de la recommandation est assez proche de l'esprit de mon propos dans son ensemble, puisqu'il s'agit d'articuler entre elles deux choses. D'une part, une vision éthique de la nature de la science au service du bien de l'humanité tout entière. D'autre part, une préconisation assez détaillée quant à l'importance de l'emploi scientifique comme structurant le cadre institutionnel qui permet à la science d'être en pratique ce qu'elle aspire à être en théorie. La vision, pour le dire de manière très simple et à première vue consensuelle, est celle-ci : pas de science sans scientifiques. Or, la transformation structurelle des institutions et de l'emploi scientifique pose un certain nombre de problèmes, notamment dans l'accès aux carrières scientifiques et dans les conditions pratiques de leur déroulement. Nous savons, par comparaison, que l'émergence d'un journalisme sans journaliste pose des problèmes éthiques, déontologiques, de rapport au débat public qui sont au cœur de la marée de désinformation qui vient polluer aujourd'hui le débat public. C'est pourquoi les rapports quadriennaux des États membres de l'Unesco sur, notamment, la situation de l'emploi scientifique sur leur territoire seront utiles.

Le lien essentiel entre la vision normative de la science et la modèle de

son institutionnalisation, c'est l'idée d'une science responsable, au regard y compris de ses usages sociétaux. Elle pose toute une série de problèmes qui méritent une discussion publique où les scientifiques doivent être pleinement impliqués. Quel est le contenu de cette responsabilité ? À quel niveau doit-elle s'exercer ? En résulte-t-il des limites à telle ou telle activité scientifique ? Si oui, lesquelles ? Y a-t-il, notamment, des expériences qui ne doivent pas se faire – en virologie, peut-être aussi dans l'intelligence artificielle ? Qui est apte à en juger ? Quelle procédure doit-il y avoir pour que ces expériences soient soumises à examen et, le cas échéant, bloquées ? Et puis quelles sont les conséquences du fait de soumettre l'avancement de la science non pas à la seule dictée de la curiosité, croisée avec la réponse à la littérature et avec l'ambition personnelle – la *libido sciendi*, pour prendre le terme imagé de Pierre Bourdieu – mais aussi à une sorte de contrainte extérieure qui, pour des raisons non liées à la dynamique interne de la science, viendrait en limiter les ambitions et les pratiques ? Ce n'est pas à l'Unesco de trancher ces questions. En revanche, l'Unesco offre un forum international pluriel, non contraignant, avec beaucoup d'expertises rattachées organiquement à l'organisation. C'est en tout cas l'ambition pour 2021, et au-delà, que de faire vivre ce forum. J'espère que ceux que ces sujets intéressent vont rester en prise avec le processus de suivi de la recommandation de 2017, comme avec l'élaboration de celles qui seront peut-être adoptées en 2021, et surtout avec les suites à donner au suivi afin que se réalise l'ambition de 1948 : que chacun puisse participer à la science, avec toute la différenciation de la participation qu'impliquent le rôle, le statut, les qualifications de chacun, et que chacun puisse bénéficier des résultats de la science.

Je vous remercie.

Tout n'est pas « science » de la même façon



Avec la crise sanitaire, les polémiques se sont installées et se développent, les débats entre « experts » font rage, chacun en appelant à la bonne « méthode », voire à la « vérité » scientifique. D'où vient cette impression de confusion qu'engendrent, sur les ondes et dans la presse, ces débats, à la source d'un climat de défiance¹ ?

Théorie, expérience, observation, simulation, mesure, etc., constituent un ensemble de termes dont il est souvent fait usage sans que ceux-ci, ni *a fortiori* les relations qu'ils entretiennent, soient l'objet de définitions précises et circonscrites. Sans parler aussi des termes de « modèle », de « modélisation » et de « simulation » qui animent bien souvent, sans référence à un quelconque champ des connaissances, des débats et des conversations animées. Signifient-ils la même chose lorsqu'ils se rapportent au champ des mathématiques, de la physique, de la biologie, ou bien à celui des sciences de l'Homme et de la société ? Evidemment non !

Tous ces termes renvoient à des méthodes et à des processus très différents, impliquant des rapports multiples à la connaissance, voire à une certaine visée de vérité. En conséquence, ils renvoient aussi à des conceptions différentes de ce qu'on peut

comprendre par le mot « science », dont le champ sémantique s'étend ainsi implicitement de la physique théorique à l'ingénierie ou à l'économie la plus empirique, voire aux sciences humaines et sociales. Or, tout n'est pas « science » de la même façon !

Il convient donc de toujours savoir quel est l'objet du discours, ou pour le moins de se mettre d'accord sur l'usage des mots. Nous rappellerons ici brièvement quelques considérations relatives à l'usage de ces termes dans le champ de

• • • •
Les phénomènes peuvent présenter un tel enchevêtrement de paramètres, comme dans les sciences biologiques, sociales ou économiques, que l'idée même d'en construire une théorie, ou de déduire leur processus d'effectuation d'une théorie existante, semble inaccessible.

la connaissance et des pratiques scientifiques, avant d'évoquer les conditions de la connaissance et les niveaux de scientificité.

• • • •
Il est primordial de s'interroger sur les « outils » que le scientifique possède pour construire la connaissance. La situation n'est pas simple, car ces mêmes « outils » engagent des termes comme « théorie », « expérience », « observation », « modélisation », « simulation », « protocole ». Qu'est-ce qu'une expérience ? Un contrôle expérimental ? En quoi ce dernier diffère-t-il de ce qu'on appelle usuellement une observation ?

Michel Blay

Historien et philosophe des sciences, Directeur de recherche honoraire au CNRS², Président du conseil scientifique de l'Institut de recherche de la FSU³

THÉORIE, EXPÉRIENCE, OBSERVATION : USAGES

Il convient tout d'abord de se dégager d'un empirisme naïf. Dans ce cas, la « science » ne peut apparaître que sous la forme d'un recueil de recettes ou d'une collection d'observations, sûrement précises mais, de fait, simplement descriptives. Ce qui signifie que ne leur préexiste pas un cadre théorique ou un ensemble de propositions ordonnées à partir desquelles, par une voie rigoureuse et déductive, puisse être dégagée une proposition susceptible de faire l'objet d'un processus expérimental et non de la simple répétition d'un protocole empirique.

Qu'appelle-t-on alors, classiquement, une expérience ? C'est produire, en s'appuyant sur un *corpus* théorique (ce n'est donc pas un protocole empirique), un phénomène physique, biologique, etc., dans des conditions telles qu'on puisse l'observer exactement et avec soin, au moyen d'instruments appropriés. En outre, le phénomène observé doit pouvoir être reproduit autant qu'on le souhaite et par toute personne comprenant, par exemple, la physique. Or cela, ce savoir acquis, est au cœur de l'affaire. En effet, qu'observons-nous vraiment lorsque nous pénétrons dans un laboratoire de physique ? Le physicien et historien des sciences, Pierre Duhem (1861-1916), dans un

¹ Des éléments de ce texte ont déjà été donnés dans mon article « Responsabilité et recherche », publié dans *Regards croisés*, 34, avril-juin 2020, p. 17-19, et dans *La Vie de la recherche scientifique* (VRS), 420-421, janvier-juin 2020, p. 35-38.

² Centre national de la recherche scientifique.

³ Fédération syndicale unitaire.

ouvrage de 1906⁴, en a fait une description remarquable, devenue classique : « [...] *Un observateur enfonce dans de petits trous la tige métallique d'une fiche dont la tête est en ébonite ; le fer oscille et, par le miroir qui lui est lié, renvoie sur une règle en celluloïd une bande lumineuse dont l'observateur suit les mouvements ; voilà bien sans doute une expérience ; au moyen du va-et-vient de cette tache lumineuse, ce physicien observe minutieusement les oscillations du morceau de fer. Demandez-lui maintenant ce qu'il fait ; va-t-il vous répondre 'j'étudie les oscillations du barreau de fer qui porte ce miroir' ? Non, il vous répondra qu'il mesure la résistance électrique d'une bobine. [...]* Si vous lui demandez quel sens ont ces mots et quel rapport ils ont avec les phénomènes [...] constatés, [...] il vous répondra que votre question nécessite de trop longues explications et vous enverra suivre un cours d'électricité. »

« ON NE PEUT CONTRÔLER UNE HYPOTHÈSE ISOLÉMENT »

Le physicien a raison. La visite d'un laboratoire de chimie ou de biologie conduirait aux mêmes analyses : toute expérience de physique, loin d'être une simple observation, consiste également dans l'interprétation des faits observés. Ainsi, dans l'expérience précédente, il n'est pas difficile de suivre l'index lumineux ; mais pour qui ignore tout de l'électrodynamique, la signification réelle de cette expérience restera un mystère complet. Une expérience de physique (de biologie, etc.) est donc l'observation précise d'un groupe de phénomènes,

accompagnée de leur interprétation ; celle-ci substitue aux données concrètes réellement recueillies par l'observation des représentations symboliques qui leur correspondent, en vertu des théories admises par l'observateur. Il s'ensuit que le phénomène observé par le physicien n'est pas une donnée immédiate, il est construit, vu à travers des théories et décrit dans leurs termes : une expérience de physique ne ressemble en rien à une simple observation. Bien plus, chaque expérience, pour acquérir toute sa signification, implique, à travers les instruments qu'elle met en jeu, tout un ensemble de théories et d'hypothèses admises par l'observateur. La science physique, et la science dans son entier, est un système dont on ne peut faire fonctionner une partie sans que les autres, plus ou moins éloignées, entrent en jeu.

Ce caractère organique de la science physique et plus spécialement de la théorie physique permet de bien comprendre l'idée suivant laquelle une « expérience cruciale », susceptible de départager absolument deux théories, est impossible : c'est la totalité de la théorie, y compris les processus de mesure, qui se trouvent soumis, via telle ou telle expérience particulière, à l'inter-

• • • •

Le scientifique ne doit jamais perdre de vue que ses résultats sont tributaires de la qualité des mesures empiriques initiales et des limites intrinsèques des modèles utilisés. Aucun mystère ne peut ni ne doit subsister, aucun mensonge, conduisant à une manipulation de l'opinion, ne peut être accepté.

• • • •

rogation expérimentale. On ne peut contrôler une hypothèse isolément. Un résultat expérimental négatif, concernant l'examen de telle ou telle proposition ou hypothèse, signifie qu'une des hypothèses sur laquelle s'appuie la théorie n'est pas satisfaisante ; mais elle ne nous dit pas laquelle. Une théorie peut donc toujours être « immunisée » contre la critique empirique par l'introduction d'une nouvelle hypothèse *ad hoc* ; avant,

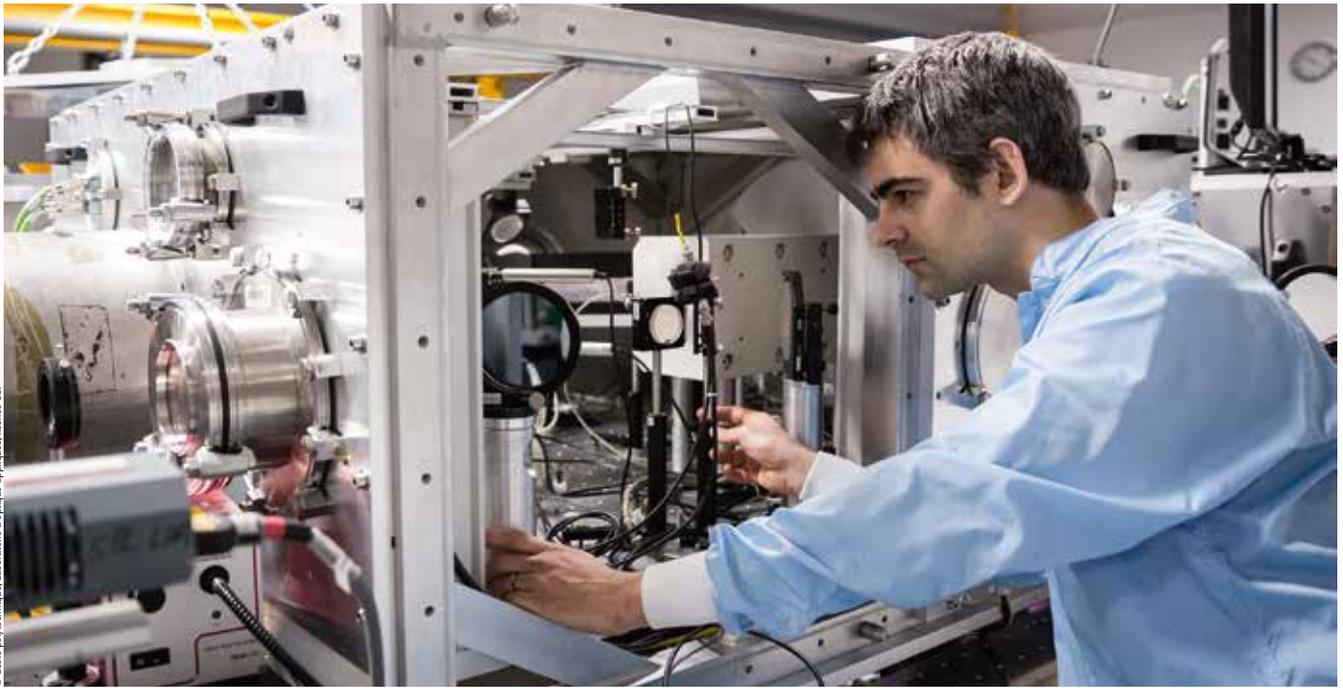
peut-être, un changement complet ou partiel de la théorie.

Ainsi la théorie physique, mais cela est vrai dans d'autres domaines s'il y a théorie, n'est pas un pur décalque de l'expérience. Elle admet l'hypothèse et le dépassement de l'expérience en construisant un système conceptuel et formel permettant de repérer déductivement les aspects de la réalité qui la concerne.

MODÈLE, MODÉLISATION, SIMULATION : SPÉCIFICITÉS

Ce fonctionnement déductif de la science et, en particulier, de la théorie physique, ne peut être mis en œuvre avec la même exigence dans toutes les situations empiriques. On ne possède pas toujours un cadre théorique susceptible de fournir tous les éléments par le moyen desquels il devient possible de monter une expérience en rapport avec les phénomènes que l'on veut étudier. Ces derniers peuvent présenter un tel enchevêtrement de paramètres, comme dans les sciences biologiques, sociales ou économiques, que l'idée même d'en construire une théorie ou de déduire leur processus d'effectuation d'une théorie existante, d'un corps de science bien déterminé, semble inaccessible. Comment alors mettre en place quelques « morceaux théoriques » susceptibles de conduire à des prédictions d'une certaine portée, permettant de formuler un avis valide et responsable ? La chose est fort difficile et délicate. Elle consiste 1) à construire des modèles, c'est-à-dire des représentations théoriques simplifiées de certains aspects apparaissant déterminants du phénomène ; 2) à recueillir les données empiriques correspondant à des grandeurs significatives ; 3) à introduire ces mesures dans des calculateurs puissants utilisant des codes de calculs basés sur les « mor-

⁴ La Théorie physique, son objet et sa structure, Chevalier & Rivière éditeurs.



© Ecole polytechnique, Laboratoire d'optique appliquée, licence CC.

Chaque expérience, pour acquérir toute sa signification, implique, à travers les instruments qu'elle met en jeu, tout un ensemble de théories et d'hypothèses admises par l'observateur.

ceaux théoriques » ayant permis la mise en place des modèles, et cela afin de faire des prédictions numériques portant sur l'évolution, dans le temps, des données empiriques initiales.

A l'issue de ce processus, bien éloigné d'une démarche théorique déductive, on pourra dire qu'en fonction des données mesurées à tel moment, il est probable que, dans les heures ou les jours à venir, elles auront pris telles ou telles valeurs (climat, vieillissement des structures, évolution statistique d'une épidémie, calculs boursiers etc.). La détermination du résultat numérique reste bien sûr, pour une large part, mais dans des limites que l'on sait encadrer, incertaine.

Il importe en outre de ne pas confondre cette démarche avec celle, voisine, de la simulation, par laquelle on imagine, *via* toujours un modèle s'appuyant sur une ou plusieurs théories simplifiées, ce que pourrait devenir tel ou tel état de fait si la valeur numérique de certains paramètres mis en jeu était modifiée par le scientifique. La simulation a donc un caractère spécifique, exploratoire et prospectif.

RÉGIMES DE CONNAISSANCE, NIVEAUX DE SCIENTIFICITÉ

Il existe ainsi, sous la dénomination de « science », des régimes différents de certitude et de connaissance. Lorsqu'un phénomène est parfaitement décrit par une théorie, la situation est optimale car la déduction à partir de la théorie des propositions décrivant le phénomène est aussi rigoureuse et stricte que possible. En revanche, la modélisation et la simulation sont des méthodes par lesquelles il est possible d'obtenir des prédictions intéressantes mais qui ne peuvent prétendre ni à la totale précision, ni à la certitude, et encore moins à la valeur explicative (cas de la pharmacopée). Elles supposent en outre un discours argumentatif explicitant les implicites.

Voilà les « outils » et les régimes de connaissance à partir desquels le scientifique, au regard des résultats qu'il a obtenus, peut se considérer comme autorisé à donner un avis. Il ne doit cependant jamais perdre de vue que ses résultats sont tri-

butaires de la qualité des mesures empiriques initiales et des limites intrinsèques des modèles utilisés. Aucun mystère ne peut ni ne doit subsister, aucun mensonge, conduisant à une manipulation de l'opinion, ne peut être accepté. C'est le prix à payer pour permettre des choix responsables et démocratiques. Toute faute éthique, dissimulation, altération de résultats, bricolage des formules... est inacceptable et certains, dans les champs en construction utilisant abondamment les modèles et la simulation (biologie, intelligence artificielle, environnement, économie), devraient, avant d'intervenir dans les journaux ou sur les ondes, s'interroger un peu plus sur les fondements scientifiques de leurs discours. Sans cela, on le voit aujourd'hui, la défiance se construit, se diffuse sur les réseaux sociaux, le complotisme fait fureur et la démocratie sociale est perdante : la construction de lieux de discussion et de choix citoyens, indépendamment du bruit des réseaux sociaux et de l'hégémonie des « experts », s'impose pour repenser la société dans laquelle nous souhaitons vivre.

Vérités scientifiques et monde commun



L'heure est au discrédit de la parole scientifique.

Faut-il s'en étonner, alors que la recherche est fragilisée par une logique de rentabilité ? Dans un monde confronté à des défis environnementaux majeurs, il est urgent de considérer la vérité scientifique comme un bien commun de l'humanité.

Maryvonne Holzem

Linguiste émérite à l'université de Rouen,

Membre de l'association Sciences citoyennes

« Nos sociétés, éperdues de croissance et de compétitivité, ont-elles secrété les sciences qu'elles méritent ? » A cette question posée par Jacques Testart dans un ouvrage en 2019¹, la récente loi de programmation pluriannuelle de la recherche (LPPR) apporte une réponse sans équivoque, réduisant la mission de la recherche dans son ensemble à celle d'agent au service de l'innovation et de l'entrepreneuriat². Il est important de souligner qu'innovation n'est pas recherche, puisqu'il ne s'agit plus d'accroître des connaissances pouvant, ou non, donner matière à application, mais de fixer *a priori* les objectifs à atteindre. Depuis que les gouvernements de l'Union européenne (UE) ont assigné aux savoirs scientifiques un horizon économique (« Stratégie de Lisbonne », adoptée en 2000 par l'UE, suivie de « Stratégie Europe 2020 », adoptée en 2010 en faveur d'une économie de la connaissance la plus compétitive possible, pour une « croissance intelligente, durable et inclusive »), les conséquences ne se sont pas faites attendre. Si les sciences ont depuis toujours leurs fraudeurs, les dispositifs mis en place pour appliquer ces agendas favorisent une « fraude molle » (Jacques Testart, *sic*), invitant à la production de résultats, si ce n'est inventés tout au moins altérés,

pour les rendre conformes à la démonstration attendue. C'est sous la forme de dispositifs incitant les chercheurs à travailler avec des partenaires privés et à monter leurs propres *start-up* que s'entremêlent intérêt général et logiques de profits économiques.

Dans ces conditions, comment s'assurer que les chercheurs, même les mieux intentionnés, soient en mesure d'être fidèles à la rigueur et à la probité attachées à leur fonction, s'interroge Catherine Bourgain³ ? A l'assujettissement des sciences à la compétitivité économique des Etats, il convient d'ajouter les pratiques de *lobbying*⁴ qui se sont institutionnalisées dans le sillage des institutions européennes, depuis une trentaine d'années. Si les impacts des intérêts privés sont perceptibles, à l'exemple du *funding effect* (un « effet financement » sur les résultats présentés), et les preuves des malversations industrielles de plus en plus manifestes (depuis la déclassification des documents produits par les industriels du tabac aux États-Unis⁵), la prise de conscience du poids des intérêts

privés sur la recherche semble encore stagner sur le palier des laboratoires.

DES FAKE NEWS AUX PARTISANS DU RATIONALISME

Conséquemment aux orientations technoscientifiques imposées, puisque financées, se pose la question des « sciences non faites ». Celles-ci peuvent aussi bien concerner les questions laissées en *stand-by*, faute de financement, à l'instar des coronavirus en 2003 (Bruno Canard rappelle à cet égard que la science ne marche pas dans l'urgence et la réponse immédiate, « la virologie [étant] un sport de combat⁶ »), que celles non prises en considération parce que portées par des associations de riverains à la suite d'une catastrophe industrielle (voir l'incendie de l'usine Lubrizol, à Rouen, et la réclamation de recherches indépendantes sur la nature des polluants). Voilà de quoi alimenter les soupçons de nombre de citoyens qui, faute de trouver des réponses aux questions telles qu'ils se les posent, expriment leurs critiques, leurs angoisses et se tournent vers d'autres formes de connaissances. Cela peut en partie expliquer le succès des *fake news* et du complotisme. Ces critiques sont d'ailleurs le plus souvent dénigrées par ceux qui hurlent à l'antiscience, à l'exemple de la tribune

³ Catherine Bourgain, « Les sciences au risque de la post-vérité. Sciences pour la croissance et sciences non faites », in M. Holzem, *Vérités citoyennes*, idem, p. 109-124.

⁴ Nous renvoyons ici à l'ouvrage très bien documenté de Stéphane Horel, *Lobbytomie : comment les lobbies empoisonnent nos vies et la démocratie*, La Découverte, 2019. Un chapitre y est notamment dédié au détournement de la recherche publique, un autre à la sous-traitance des décisions publiques.

⁵ Stéphane Foucart, *La Fabrique du mensonge. Comment les industriels manipulent la science et nous mettent en danger*, Denoël, 2013.

⁶ Université ouverte du 19 septembre 2020 (www.sauvonsluniversite.fr/spip.php?article8783). Voir aussi le combat de la pneumologue Irène Frachon, lanceuse d'alerte sur le Mediator.

¹ Jacques Testart, « La fraude dans les sciences : des pratiques nouvelles banalisées », in Maryvonne Holzem (dir.), *Vérités citoyennes. Les sciences contre la post-vérité*, Editions du croquant, 2019, p. 91-107.

² Marc Aymes, Valérie Boussard, Baptiste Buob, Thomas Lamarche, Camille Noûs, « LPPR : menaces sur une science indépendante et plurielle », in *H&S* n° 191, sept. 2020 (en ligne sur le site de la LDH).



© Photothèque rouge, Martin Noda, Hans Lucas.

« Conséquentement aux orientations technoscientifiques imposées, puisque financées, se pose la question des 'sciences non faites', qui peuvent concerner tant les sujets laissés en stand-by que ceux non pris en considération. De quoi alimenter les soupçons... Ainsi, suite à l'incendie de l'usine Lubrizol à Rouen, en 2019, des recherches indépendantes ont été réclamées pour connaître la nature des polluants ».

« @nofakescience⁷ », signée par deux-cent-cinquante scientifiques et publiée en 2019 dans la presse francophone qui « souffre de quelques partis pris », comme l'écrivent les décodeurs du monde à qui il n'aura pas échappé que cette tribune (comme de nombreuses autres) ne défend pas les sciences, mais bien les technosciences.

Sont également violemment dénigrés, par les nouveaux tenants du mouvement rationaliste, tous ceux qui en appellent au principe de précaution. Aux yeux de ceux que Stéphane Foucart⁸ nomme les « idiots utiles » des industries tentées par la dissimulation des risques sanitaires ou environnementaux générés par leurs activités ou leurs produits, la précaution se serait que résistance au changement, que « popu-

lisme précautionniste », selon Gérald Bronner, membre de l'Association française pour l'information scientifique (Afis⁹). Des propos qui ne sont pas sans rappeler l'opposition présidentielle entre le progrès et le modèle amish (discours du 15 septembre 2020), pour promouvoir la cinquième génération de réseaux mobiles (5G), alors que ledit progrès serait justement... de ralentir.

LA VÉRITÉ, BIEN COMMUN AUJOURD'HUI MENACÉ

Quel crédit donner à la véracité de la parole scientifique lorsque que son autorité se voit instrumentalisée pour imposer un modèle de société ultralibéral et techno-industriel ? La question des vérités scientifiques et

des conditions dans lesquelles elles s'établissent est primordiale, en ce qu'elle permet de reconnaître une réalité indépendante des préjugés ou des visions communautaires de notre monde commun. Si Martin Heidegger définissait en 1933 « l'essence de la vérité » par la vision du monde du peuple allemand¹⁰, avec les conséquences que l'on connaît, comment interpréter les conceptions identitaires de la vérité qui se développent, actuellement amplifiées par les nouvelles technologies de com-

munication, au point de saturer la conversation publique ? A l'heure d'une dérégulation économique, politique, informationnelle et environnementale généralisée, il semble bien que les idéologies identitaires transposent au plan spirituel cette dérégulation au profit des intérêts privés. Héritière de la pensée déconstructionniste française (déconstruction du sens des mots¹¹), un relativisme de principe s'impose au point de faire valoir l'idée de faits alternatifs (à l'instar de la conseillère de Donald Trump en 2017). Puisque rien ne vaut et donc puisque tout se vaut, le mensonge, la contrefaçon intellectuelle ne sont sanctionnés d'aucun opprobre en termes de crédibilité ou d'accès aux médias.

Or la vérité scientifique, comme le remarque à bon droit François Rastier¹², fait partie des biens communs de l'humanité, elle ne procède pas d'un pouvoir (univers orwellien). Elle n'émerge pas d'un consensus – même si elle finit par l'établir – mais d'une démarche de mutualisation critique des connaissances. Toute vérité a une prétention universelle et peut par principe être comprise par chacun, indépendamment de tout préjugé d'appartenance à un groupe national, ethnique, racial, sexuel ou autre. Ce bien commun nous est aujourd'hui indispensable

• • • •
La vérité scientifique fait partie des biens communs de l'humanité, elle ne procède pas d'un pouvoir. Elle n'émerge pas d'un consensus – même si elle finit par l'établir – mais d'une démarche de mutualisation critique des connaissances.

parce que nous sommes confrontés à l'échelle planétaire à une situation aussi alarmante qu'inédite, comme en témoignent les derniers rap-

ports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). Un chan-

⁷ <https://nofake.science/tribune>

⁸ S. Foucart, in M. Holzem, *Vérités citoyennes*, idem, p. 7-12 (préface).

⁹ Stéphane Foucart, Stéphane Horel et Sylvain Laurens, *Les Gardiens de la raison. Enquête sur la désinformation scientifique*, La Découverte, 2020.

¹⁰ François Rastier, « Autour de la 'post-vérité', de menaçantes convergences », in M. Holzem, *Vérités citoyennes*, idem, p. 23-57.

¹¹ Roger Pouivet, « Les origines de la post-vérité chez les intellectuels français », publié le 28 août 2017. <https://miniurl.be/r-3me2>

¹² F. Rastier, « Se réconcilier avec la vérité : enjeux scientifiques et politiques », publié le 30 mars 2020. <https://miniurl.be/r-3me4>

gement radical de notre mode de production, de circulation des marchandises, de leur consommation ou de leur utilisation à l'échelle de la planète toute entière est impératif, et l'on comprend bien que les sciences, toutes disciplines confondues, ont un rôle majeur à jouer. De ce point de vue, le contrôle de l'information scientifique deviendrait essentiel pour faire le tri entre bonne information et infox, d'où l'idée d'un *Science Media Centre*, sur le modèle britannique¹³, sorte de centre de « soin » capable d'« injecter » la bonne science dans la machine médiatique, sous des formats adaptés. Il s'agit de prévenir les controverses et, par la même occasion, le travail indépendant du journalisme d'investigation puisque qu'il faut lutter contre les *fake news* comme on lutterait contre un virus, avec un « vaccin » pour développer un véritable « système immunitaire », face à ce que Fabienne Blaise nomme la « mal-information¹⁴ ».

L'HÉRITAGE MALMENÉ DES LUMIÈRES

Face à ce qui prend aujourd'hui la forme d'un raccourci bien complaisant, celui du « *roundups & rapid reactions*¹⁵ » (fournir rapidement, *via* de « bons experts », la réponse adaptée au média visé), les auteurs du livre *Vérités citoyennes*. Les Sciences contre la post-vérité [voir note 1] avaient lancé un appel en direction du ministère de l'Éducation nationale pour une formation pratique à la pensée critique dès le secondaire. Nous prenions exemple sur la formation menée à l'université de La Rochelle par Michel Goldberg en

2019¹⁶ et son équipe, à partir de l'étude de cas, partant des préoccupations bien réelles des élèves. Outre le fait que cette question est aujourd'hui dramatiquement d'actualité avec la recrudescence des attentats islamistes, nous rappelions qu'une logique communicationnelle ne pouvait se substituer à une appropriation de connaissances qui suppose l'action consciente d'un sujet, alors partie prenante de l'universel, qui se révèle dans la culture, la langue et les arts.

• • • •

Si toutes les sciences et les techniques sont des éléments clés de l'humanisme des Lumières pour construire une humanité sur la rationalité et la faculté de décider par soi-même en toute indépendance religieuse ou politique, l'idée de progrès ne saurait s'accomplir que dans un rapport d'implication et non de subordination entre le particulier et l'universel.

• • • •

Face à la défiance croissante pesant sur les sciences et les techniques, les dirigeants néolibéraux en appellent également à l'esprit des Lumières contre l'obscurantisme, mais en réduisant singulièrement l'idée de progrès à celle de croissance, et la liberté individuelle, dévolue aux premiers de cordée, à celle d'entreprendre. Aux yeux de bon nombre de ses détracteurs, d'extrême droite mais aussi de gauche¹⁷, le libéralisme économique serait héritier principal des Lumières, et, avec lui, l'universalité ne serait que mondialisation.

Or si toutes les sciences et les techniques sont bien des éléments clés de l'humanisme des Lumières pour construire une humanité sur la rationalité et la faculté de décider par soi-même en toute indépendance religieuse ou politique, l'idée de progrès ne saurait s'accomplir que dans un rapport d'implication et non de subordination entre le particulier et l'universel. Autrement dit, le tout ne réside pas dans la somme de ses parties, tout comme les droits de l'Homme ne résultent pas de la somme

des particularismes. Chez le philosophe de l'*Aufklärung*¹⁸ que fut Kant, l'universel est un « *impératif catégoriel* » essentiel à l'éthique, puisque l'action du sujet est constitutive de l'humanité, elle n'est donc pas une fin pour soi, mais doit également l'être pour tout autre (*Métaphysique des mœurs*, 1795). Ce qu'il y a alors de transcendantal en chacun de nous, c'est cette part d'universalité comme condition d'accès à la connaissance et donc, en retour, comme possibilité de notre pensée critique¹⁹. Pensée critique fortement mise à mal à l'heure où le traitement algorithmique de données massives (*big data*) vaut pour connaissance, et où nos facultés cognitives sont déportées sur les technologies numériques (profilage, recommandations, reformulations de nos questions pour les rendre compatibles avec l'ontologie du système²⁰).

Il nous faudrait aujourd'hui réintroduire ces principes éthiques dans les orientations scientifiques et technoscientifiques comme valeurs au-dessus des intérêts particuliers, en rappelant des principes fondateurs de l'activité de recherche avant le XX^{ème} siècle, comme le partage des connaissances (biens collectifs), le désintéressement (produire des résultants reproductibles par tous), le scepticisme organisé²¹ (refus d'admettre prématurément des affirmations insuffisamment validées). Principes qui pourraient, bien entendu, valoir pour toute action humaine. L'avènement des vérités relatives et alternatives, le retour en force des intégristes religieux, les replis nationaliste, communautaire, identitaire sont autant d'attaques portées à l'unification du genre humain.

¹⁸ Mot qui en français équivaut à élucidation, explication, et que l'on traduit par « lumières allemandes ».

¹⁹ « *Sapere aude!* [Ose savoir !] *Aie le courage de te servir de ton propre entendement !* », tel est le principe énoncé par Kant.

²⁰ M. Holzem, Jacques Labiche, *Dessillement numérique : énoncé, interprétation, connaissances*, préface F. Rastier, P.I.E Peter Lang, 2017.

²¹ A condition que cette organisation soit indépendante d'intérêts privés qui, à l'exemple des *lobbies* du tabac, de l'industrie pharmaceutique, fabriquent du mensonge à dessein afin de semer le doute.

¹³ S. Foucart, S. Horel et S. Laurens, *Les Gardiens de la raison*, idem.

¹⁴ M. Holzem, *Vérités citoyennes*, idem.

¹⁵ <https://miniurl.be/r-3me5> (en anglais).

¹⁶ Michel Golberg, « L'étude des controverses sociales à thème scientifique. Quelle formation pour les jeunes universitaires ? », in M. Holzem, *Vérités citoyennes*, idem, p. 125-144.

¹⁷ Stéphanie Roza, *La Gauche contre les lumières ?*, Fayard, 2020.

Les zététiciens : les vulgarisateurs 2.0 ?



Si les zététiciens, nouveaux venus de la communication scientifique, s'avèrent souvent étrangers aux scientifiques des universités, ils se sont néanmoins rapidement imposés comme des acteurs de poids dans le paysage de la vulgarisation¹.

Quiconque s'intéresse à la vulgarisation scientifique sera sans doute familier des chaînes YouTube « La Tronche en Biais », « Aude WTFake », « Chat sceptique » ou encore « Mr. Sam ». Ces vulgarisateurs 2.0 s'appuient notamment sur des communautés qui se comptent parfois en plusieurs centaines de milliers d'abonnés. Leur point commun ? Pratiquer la « zététique ». Si ce néologisme fut introduit dans la langue française par Henri Broch² pour désigner un scepticisme critique face aux phénomènes paranormaux, le sens du terme s'est rapidement élargi pour englober toute modalité d'application de la « méthode scientifique » – en particulier la pratique du « doute raisonnable » – à des sujets divers (allant de la vaccination au changement climatique, en passant par le créationnisme).

La mission que se donnent les zététiciens du Web est double. Dans un esprit constructif, l'enjeu de leur démarche consiste d'abord à éduquer à penser correctement, et cela

en introduisant le public aux techniques d'autodéfense intellectuelle inspirées des sciences du langage, de la logique ou encore des mathématiques. Ensuite, de manière critique, il s'agira pour eux d'agir en « *debunkers* », c'est-à-dire en pourfendeurs de mythes et autres croyances pseudoscientifiques à la fiabilité douteuse (comme celles selon lesquelles la terre serait plate³ ou le vaccin contre l'hépatite B causerait la sclérose en plaques⁴).

Aujourd'hui, la zététique en ligne s'est érigée en un véritable marché, se jouant dans un microcosme d'acteurs en marge des institutions scientifiques conventionnelles. Il y a fort à parier que cette vulgarisation 2.0 surpasse la vulgarisation traditionnelle en termes de captation d'audience, cela d'autant plus qu'elle s'invite aisément et gratuitement chez les publics de tous âges (la seule chaîne « Hygiène mentale » capitalise non moins de trois-cent-vingt-cinq-mille abonnés).

Face à une telle montée en puissance se pose la question de la légitimité de

Olivier Sartenaer

Chercheur en communication et vulgarisation scientifiques, Fonds de la recherche scientifique-Université libre de Bruxelles (FNRS-ULB)

l'approche. S'il est vrai que la zététique en ligne n'est pas à l'abri de certaines dérives, la démarche, à l'heure des « infodémies », se doit d'être louée et soutenue.

UN DÉFICIT D'EXPERTISE CHEZ LES ZÉTÉTICIENS ?

La zététique exige une maîtrise des arcanes de la « méthode scientifique ». Au-delà du fait qu'il est douteux qu'une telle méthode puisse être précisément délimitée, on est en droit de s'interroger sur l'expertise particulière que les zététiciens du Web auraient à cet égard. Si l'on se réfère en effet aux travaux de l'épistémologie du témoignage, les indicateurs canoniques d'expertise – la compétence, l'honnêteté et la responsabilité épistémique – tourneraient rapidement au rouge.

En l'absence de formation ou de parcours professionnel orienté méthodologie ou épistémologie, la plupart des zététiciens, lorsqu'ils ont un bagage scientifique, se révèlent souvent autodidactes. L'épineuse question de leur rémunération pourrait s'apparenter, en science, au conflit d'intérêt, celle-ci provenant principalement de donations de fans envers lesquels une certaine complaisance se retrouve vite encouragée. En outre, aucun contenu zététique publié ne doit faire l'objet d'un processus de validation (qui serait l'analogue informel du *peer-review* – évaluation par les pairs).

• • • •
Ce à quoi la zététique entend
précisément s'engager – présenter
les faits contraires à une croyance
donnée et mettre à jour les
techniques rhétoriques fallacieuses
– constituerait, selon de récentes
études, une approche efficace de
lutte contre la désinformation.
• • • •

¹ Article publié par l'auteur le 10 juin 2020 sur <https://theconversation.com/zeteticien-et-autres-debunkers-qui-sont-ces-vulgarisateurs-2-0-139768>, légèrement remanié pour H&L.

² <http://sites.unice.fr/site/broch/broch.html>

³ www.youtube.com/watch?v=TG3l8N7f7kc

⁴ www.youtube.com/watch?v=lGh663zSdGw

A ces indicateurs en faillite s'ajoute celui – pourtant crucial – du rattachement institutionnel (à une université ou une société savante...), pourtant garant de ce scepticisme organisé, constitutif de l'éthos scientifique⁵. Accorder sa confiance à un expert sans attache institutionnelle peut, à cet égard, se révéler hasardeux⁶.

Mais qu'on ne s'y trompe pas : le zététicien-type est le plus souvent compétent (car bien informé), honnête (car volontairement anticomplaisant), responsable épistémiquement (car engagé dans une constante autocritique⁷, parfois renforcée par des échanges intracommunautaires), et, enfin, partie prenante d'une communauté veillant à la fiabilité de ses contenus (comme le Café des sciences, association loi 1901 fédéralisant les vulgarisateurs du Web et établissant des exigences informelles de qualité). Cela étant, comme dans toute activité peu régulée, les dérives liées à l'absence de garantie d'expertise sont immanquables : erreurs factuelles, confusions conceptuelles et autres maladresses contreproductives.

DISSIPER LE SPECTRE DU « RETOUR DE FLAMME »

Plus dangereux sans doute est le risque d'un effet « retour de flamme », conduisant les personnes adhérant à une croyance battue en brèche à y adhérer plus fortement encore. À l'aune d'un tel effet, particulièrement vif lorsque les croyances en jeu revêtent une certaine valeur émotionnelle, la zététique dans sa composante « *debunking* » encourt le risque de crispier plutôt que d'éduquer, ou de polariser plutôt que d'ouvrir à un dialogue constructif entre partis contraires. Une telle polarisation stérilisante se retrouve d'ailleurs

exacerbée aussitôt que le « principe de charité⁸ » se voit abandonné au profit d'une dialectique arrogante ou condescendante (pratique toutefois plutôt exceptionnelle).

Cela étant, de récentes études viennent amoindrir la portée d'un tel risque. Ce à quoi la zététique entend précisément s'engager – présenter les faits contraires à une croyance donnée et mettre à jour les techniques rhétoriques fallacieuses – constituerait une approche efficace de lutte contre la désinformation⁹. Même plus, au regard de la problématique de la « vaccino-hésitation », il a été suggéré¹⁰ que les approches coercitives s'avèrent faiblement impactantes, alors même que se révèlent prometteurs les nouveaux modes de communication allant au-delà de la simple transmission d'informations, et ce au profit de l'établissement d'une relation de confiance et de proximité.

ZÉTÉTIQUE EN LIGNE : UNE IMPORTANCE SOCIÉTALE

Aussi longtemps que subsistera l'image pernicieuse d'une vulgarisation « vulgaire¹¹ », exhortant les scientifiques à désertir la place de marché socratique pour se murer dans le monde compétitif de leurs laboratoires, les zététiciens du Web auront le mérite de participer de cette entreprise parfois ingrate qui consiste à s'exposer à la vindicte, dans le but de publiquement « mettre le nez » des charlatans dans les insuffisances de leurs dis-

cours. À cet égard, ils demeurent un élément à chérir dans cette stratégie plus large qu'il incombe aux institutions de la science d'ériger contre la recrudescence des « *fake news* ».

Le récent « cas Raoult » est riche d'enseignements. Profitant d'un désalignement certain entre opinion publique et institutions scientifiques, l'infectiologue, à l'origine de maintes controverses, a capitalisé sur une communication directe et percutante, en marge des canaux traditionnels, pour susciter un engouement mal avisé que les meilleurs billets d'humeur d'éminences scientifiques n'ont pu réussir à endiguer. En privilégiant un canal similaire et une communication accessible, les « *debunkers* » du Web ont investi un espace médiatique quasiment déserté par l'institution scientifique pour mettre en lumière, aux yeux d'un public très large, les potentielles limites méthodologiques de la démarche du médecin¹².

En parallèle à d'autres approches novatrices de la vulgarisation – qu'elles soient « confinées¹³ », articulées à la science-fiction¹⁴, l'art¹⁵, l'épistémologie¹⁶ ou même aux jeux vidéo¹⁷ –, la vulgarisation 2.0 offerte par la zététique en ligne participe d'un rapprochement entre science et grand public, que les institutions de la science ne peuvent aujourd'hui ignorer.

¹² www.youtube.com/watch?v=4bVQwJdwG5o

¹³ <https://theconversation.com/debat-en-confinement-reinventons-la-vulgarisation-scientifique-135236>

¹⁴ www.belial.fr/roland-lehoucq/faire-des-sciences-avec-stars-numerique

¹⁵ <https://theconversation.com/cosmos-artistes-et-scientifiques-a-la-conquete-de-l'invisible-71247>

¹⁶ <https://plus.lesoir.be/281339/article/2020-02-19/fake-news-et-culture-scientifique-une-recommandation>

¹⁷ <https://theconversation.com/scientific-game-jam-comment-mettre-la-science-en-jeu-81698>

⁵ www.cairn.info/sociologie-des-sciences--9782130588177-page-53.htm

⁶ www.pum.umontreal.ca/catalogue/experts-sciences-et-societes

⁷ www.youtube.com/watch?v=iJR1YIBttew

⁸ Principe épistémologique selon lequel il incombe de toujours maximiser la force et la cohérence des propos de son interlocuteur.

⁹ www.nature.com/articles/s41562-019-0632-4

¹⁰ www.nature.com/articles/s41590-019-0488-9

¹¹ <https://theconversation.com/dix-idees-faussees-que-se-foit-les-scientifiques-de-la-vulgarisation-89191>

Construire du commun autour et à partir de la science



Comment la science a-t-elle évolué dans la société ?

Comment impliquer les citoyens dans la science ? Comment préserver la liberté intellectuelle des chercheurs ? Quels sont les enjeux actuels du secteur de la recherche ? Ces interrogations ont fait l'objet d'un débat passionnant lors de la dernière table ronde de l'université d'automne de la LDH.

Valentin Lange
Journaliste

Pour clore son université d'automne, la Ligue des droits de l'Homme a convié cinq invités venus de divers horizons. Ces derniers ont tenté de répondre à une question qui fait écho à l'actualité sanitaire de notre pays : « *Que faire pour améliorer le fonctionnement de la recherche et sa place dans la société ?* »

Selon Isabelle Goldringer, chercheuse en génétique végétale et administratrice de l'association Sciences citoyennes, « *Les pratiques de la science ont énormément évolué entre le XIX^{ème} et le XX^{ème} siècle, avec le passage d'une pratique amateur à une professionnalisation de la recherche. Celle-ci s'est poursuivie au cours du XX^{ème} siècle, avec une spécialisation dans les différentes disciplines* ». D'après la chercheuse, cette évolution a provoqué une séparation entre les savoirs artisanaux, agricoles, locaux et les savoirs scientifiques, conduisant à une mise à l'écart des citoyens. « *Ils [les citoyens] ont ainsi délégué leurs pouvoirs aux experts pour devenir des usagers de la science* », souligne l'ingénieure agronome.

L'arrivée de nouvelles technologies, l'importation de techniques de management issues du monde de l'entreprise et l'entrée dans l'économie de la connaissance ont creusé le fossé entre la population et les sciences. Pour Isabelle Goldringer, cette mise au pas

de la recherche au service de la croissance et de l'économie a profité au monde industriel avec, par exemple, la création du Crédit impôt recherche (CIR)¹ et le Programme d'investissements d'avenir (PIA)².

Enfin, l'administratrice de Sciences citoyennes déclare que « *cette scission entre citoyen et chercheur s'est accrue avec les crises sociales et environnementales de ces dernières dizaines d'années* ». Ces crises ont en effet souligné le lien entre la recherche industrielle et une croissance basée sur l'exploitation abusive des ressources et non respectueuse du vivant. Même si, de nos jours, de nombreux scientifiques s'engagent en faveur de l'écologie (Labos 1point5³, Atelier d'écologie

politique⁴, Appel de 1 000 scientifiques⁵...), cette relation entre la recherche industrielle et le profit économique a conduit à une forme de méfiance des citoyens envers le monde de la science.

L'EXEMPLE, ÉCLAIRANT, DE L'AGRICULTURE

L'agriculture française est un exemple marquant de l'évolution de la science dans la société. Basé sur des savoirs artisanaux, le monde agricole a évolué vers un modèle professionnel de gestion des semences dans une logique de recherche de productivité, au détriment de la santé et de l'environnement. « *Au début du XX^{ème} siècle, les agriculteurs reproduisaient leurs propres semences, les sélectionnaient et les échangeaient entre eux, dans une forme de gestion dynamique de la diversité cultivée à la ferme* », explique Isabelle Goldringer. Au fil du temps et des orientations politiques, ces pratiques ont évolué pour laisser place à une vision industrielle ancrée

¹ Mesure générique de soutien aux activités de recherche et développement (R&D) des entreprises. Les entreprises qui engagent des dépenses de recherche fondamentale et de développement expérimental peuvent bénéficier du CIR en les déduisant de leur impôt sous certaines conditions. Le taux du CIR varie selon le montant des investissements (source : service-public.fr).

² Créé en 2010 et doté de trente-cinq-milliards d'euros, le PIA a pour objectifs de stimuler l'emploi, de renforcer la productivité et la compétitivité des entreprises françaises, en favorisant l'investissement et l'innovation dans des secteurs prioritaires, générateurs de croissance. Un deuxième programme doté de douze-milliards d'euros a été engagé en 2013, suivi par un troisième en 2017, de dix-milliards d'euros (source : anfr.fr).

³ Le collectif Labos 1point5 a été créé début 2019. Chacune des six équipes de travail (qui rassemblent quatre-cent-quatre-vingt-onze personnels de recherche) est coordonnée par un ou deux membres de la communauté de recherche faisant partie de la coordination nationale. Ces membres forment le collège électoral, qui s'exprime sur les orientations et les productions du Collectif (source : labos1point5.org).

⁴ Créé à l'automne 2018, cet Atelier souhaite participer à la construction d'une communauté pluridisciplinaire de scientifiques travaillant sur les bouleversements écologiques. Parmi ses premières réalisations : un séminaire ouvert au public, la publication de textes sur des enjeux d'écologie politique, ainsi qu'une action appelant à une réflexion profonde sur le positionnement des chercheurs (source : atecopol.hypotheses.org).

⁵ Publié en février 2000, cet Appel a réuni environ mille scientifiques de diverses disciplines. Le but était d'appeler les citoyens à la désobéissance civile et au développement d'alternatives face à l'inaction des gouvernements sur le réchauffement climatique.

sur des connaissances scientifiques de la génétique. Les agriculteurs se sont ainsi retrouvés cantonnés aux rôles d'usagers de la science et dépendants de produits phytosanitaires, avec de lourdes conséquences sociales et environnementales.

La scientifique souligne « *qu'il est vraiment crucial d'opérer une transition agroécologique* » et « *d'associer les paysans à la recherche agricole* », afin qu'ils puissent se réapproprier les savoirs artisanaux et gagner en autonomie. Plus largement, la démocratisation de la recherche, avec des outils comme les conventions de citoyens⁶, permettrait de revoir les politiques scientifiques pour que celles-ci répondent aux besoins de la population, avec, comme finalité, l'intérêt général et non économique.

LE RÔLE SOCIAL DE LA RECHERCHE PARTICIPATIVE

Lorsque la recherche met de côté ses ambitions économiques et qu'elle se concentre sur les enjeux de notre société, cela peut aboutir à des projets comme l'Institut de recherche et de formation aux relations humaines d'ATD Quart monde, ou les Universités populaires Quart monde, pour repenser notre société.

L'association a aussi développé une démarche appelée le « *croisement des savoirs et des pratiques* », qui est « *une recherche continue des conditions à établir pour permettre à des personnes en situation de pauvreté d'être réellement partenaires et actrices, avec d'autres, de la construction d'une société plus juste* », précise Marie-Aleth Grard, présidente d'ATD

Quart monde et membre du Conseil scientifique Covid-19. Cette rencontre des savoirs, elle l'a proposée à la section de l'Éducation, de la Culture et de la Communication du Conseil économique, social et environnemental (Cese) en 2014,

lors de la rédaction d'un avis intitulé « *Une école de la réussite pour tous*⁷ ». Un groupe, composé de cinq chercheurs, de cinq enseignants et de cinq parents qui ont l'expérience de la grande pauvreté, a alors vu le jour au sein de l'institution. Le présidente d'ATD Quart monde estime que « *ce travail de groupe a donné des préconisations qui sont allées bien plus loin que celles que nous aurions faites si nous n'étions que des conseillers de cette section* ». Convaincue par l'efficacité de cette méthode, elle porte ce travail à travers la France, et notamment au sein de l'Éducation nationale.

Cet exemple démontre que l'implication des citoyens, y compris les plus pauvres, et lorsqu'elle complète l'expertise des chercheurs dans un domaine, apporte des solutions adaptées aux attentes de la population et répondant efficacement aux problèmes de notre société.

L'IMPORTANCE DE LA LIBERTÉ DES CHERCHEURS

« *La recherche ne peut exister que parce qu'il y a une recherche publique.* » C'est avec cette idée que Patrick Monfort, secrétaire général du Syndicat national des chercheurs scientifiques (SNCS-FSU), explique que le statut de fonctionnaire est le seul qui permet d'assurer la liberté académique. Cette vision est partagée par Luc Abbadie, professeur et directeur de l'Institut de la transition environnementale de Sor-

bonne université, qui complète : « *C'est la condition absolue pour garantir l'indépendance du chercheur et la fiabilité de la connaissance scientifique.* »

Selon Patrick Monfort, « *il n'est pas possible d'avoir un pilotage de la recherche par des intérêts* ». Le syndicaliste est opposé à un contrôle de la recherche par un tiers, qu'il soit citoyen ou responsable politique. D'après lui, ce sont les questions des chercheurs, grâce à leur expertise et leur liberté, qui font avancer la recherche, même si la science ne doit pas se montrer hermétique à la société : « *Bien sûr que la recherche peut répondre à des questions extérieures* », ajoute-t-il, « *mais [elles] ne doivent pas occulter les questions endogènes.* »

Selon Luc Abbadie, cette liberté d'action des chercheurs garantit nos capacités d'innovation. Ainsi, des domaines que l'opinion publique ou les gouvernements jugeraient inintéressants à court terme ne seraient pas ignorés par les chercheurs sur le long terme, et cela permettrait d'importantes découvertes. Le professeur pense par ailleurs qu'il y a un manque de connaissances pluridisciplinaires de la science au sein de la population et de la communauté scientifique : « *Il faudrait que chaque citoyen et chaque chercheur dispose d'une culture générale sur les grands phénomènes qui nous entourent, pour développer une vision systémique.* »

Pour Patrick Monfort, les citoyens disposent déjà d'un droit de regard sur la recherche, à travers les institutions parlementaires, mais ces dernières présentent de nombreux dysfonctionnements. Selon le chercheur, le risque d'un éventuel pilotage par un tiers amènerait à une perte totale de créativité de la part des chercheurs.

LPR : FINANCEMENT ET MODES DE FINANCEMENT

Annoncée début 2019, réapparue entre les deux confinements, puis adoptée en novembre 2020, la loi de programmation de la recherche

⁶ Selon Sciences citoyennes, la Convention de citoyens est une procédure de participation qui combine une formation préalable (où les citoyens étudient), une intervention active (où les citoyens interrogent) et un positionnement collectif (où les citoyens rendent un avis).

⁷ Cet avis, adopté le 12 mai 2015, a été traité par la section de l'Éducation à la suite d'une autosaisine du Cese, avec pour rapporteure M.-A. Grard. Il présente des préconisations sur l'école inclusive, une réelle mixité sociale et scolaire, une politique publique qui soutient et évalue les initiatives. www.lecese.fr/travaux-publies/une-cole-de-la-r-ussite-pour-tous

(2021-2030) (LPR) a été voulue par le gouvernement pour donner plus de moyens à la recherche et améliorer les rémunérations des chercheurs.

Malgré ces nobles objectifs, la LPR rencontre une forte opposition au sein du monde scientifique. Un grand nombre de chercheurs dénoncent un manque de financement, une perte de liberté, une législation qui n'est pas en phase avec la réalité⁸... Le Cese a également présenté deux avis récents assez défavorables, dont un à la suite d'une autosaisine, adopté le 22 septembre 2020 et voté à l'unanimité⁹. Son implication dans ce dossier est une suite logique à ses prises de position depuis plusieurs années, comme le souligne Sylviane Lejeune¹⁰, rapporteure de ces deux avis : « Depuis le début de la mandature, à partir d'un examen précis des données de dépenses de recherche, nous n'avons cessé d'alerter sur la faiblesse de l'engagement de notre pays dans sa recherche publique comme privée. »

Dans son avis de septembre 2020, le Cese s'est prononcé pour une loi qui ne priorise pas les financements par appels à projets, pour reconnaître toutes les

qualifications des chercheurs (dont le doctorat), pour garantir l'indépendance des chercheurs publics, pour donner une place plus grande à la science dans la société, pour apporter plus de transparence et une implication plus importante des citoyens, via la science participative...

Luc Abbadie partage la déclaration du Cese s'opposant à la priorisation,

⁸ Voir « LPPR : menaces sur une science indépendante et plurielle » in *H&L* n° 191, sept. 2020 (<https://miniurl.be/r-3mdn>).

⁹ « Contribution du Cese au projet de loi de programmation pluriannuelle de la recherche ». Voir <https://miniurl.be/r-3mdo>

¹⁰ S. Lejeune est aussi conseillère du groupe CGT au titre de l'Union générale des ingénieurs et des techniciens (Ugict-CGT) et coanimatrice du Collectif confédéral recherche de la CGT.



Patrick Monfort estime que les dernières politiques en lien avec la recherche ont conduit à une baisse des crédits et augmenté la précarité des personnels : d'après le syndicaliste, environ 30 % du personnel de la recherche est en situation de précarité.

via un financement essentiellement fondé sur des appels à projets, des sujets à traiter. Selon lui elle peut être dangereuse, car elle conduirait à

• • • •
Selon Luc Abbadie, la priorisation dans la loi de programmation de la recherche, via un financement essentiellement fondé sur des appels à projets, peut être dangereuse car elle conduirait à une négligence de secteurs entiers de la recherche : « L'établissement de priorités, c'est un point qui est forcément partial. »

• • • •
crédits de base ridicules ne permettent pas de garantir le minimum de créativité scientifique » ; il nous explique que « dans ce cas, on a tendance à répondre à tous les appels d'offres possibles, pour essayer de survivre », ce qui induit une perte de temps et d'énergie considérable.

Pour Sylviane Lejeune, « La société civile représentée au Cese a exprimé le besoin d'une loi qui redonne des moyens à la recherche publique, qui programme des recrutements massifs sur des emplois stables, contre de nouvelles formes d'emploi non statutaires ». A ce sujet, Patrick Monfort estime que les dernières politiques en lien

avec la recherche ont conduit à une baisse des crédits et augmenté la précarité des personnels : d'après le syndicaliste, environ 30 % du personnel de la recherche est en situation de précarité.

Le Conseil souhaite également un autre type de relation entre la recherche et le monde de l'entreprise : « La France a délaissé son tissu industriel, faute de promouvoir une stratégie de politique industrielle globale avec des investissements articulant formation initiale, continue, et recherche, pour maintenir et développer ses filières. »

Sylviane Lejeune constate que « le gouvernement est resté sourd aux expressions multiples de la communauté scientifique, des organisations syndicales du secteur, aux propositions de Cese ». Elle ajoute : « Si la recherche publique ne va pas sortir renforcée, il est à noter que différents groupes, plus enclins à se positionner sur des marchés rentables que sur des besoins sociaux, ne s'orientent pas vers un développement de leur recherche mais la sacrifient. » Et conclut : « Cela nous invite à réfléchir collectivement à la dynamique à impulser pour imposer le fait que la science et la recherche ne soient pas reléguées au second plan. »

Confiance et/ou défiance envers la science et les scientifiques ?

Des études récentes apportent un certain nombre d'éclairages sur l'attitude parfois paradoxale du rapport des Français à la science : de fortes attentes vis-à-vis de la recherche en même temps qu'une nette défiance à l'égard des chercheurs et des innovations scientifiques.

Florence Audier

Analyse et Modélisation
Multidisciplinaire (SAMM),
Université Paris 1 Panthéon Sorbonne

Plusieurs études d'opinions récentes soulignent que les enjeux des découvertes scientifiques et leurs applications sont de moins en moins compris par la population. Ainsi, selon le *Baromètre « Science et Société-vague1 »* de l'institut Sapiens, 42 % des Français interrogés en 2020 disent comprendre « plutôt mal » ou « très mal » ces enjeux ; de même, la moitié d'entre eux affirment ne pas comprendre les résultats et les applications des travaux scientifiques. Et si ces incompréhensions – qui

incluent peut-être aussi de l'indifférence – sont davantage le fait des personnes les plus âgées et les moins formées, celles-ci sont loin d'être les seules : plus de 40 % des étudiants de niveau bac+3 sont dans le même cas puisqu'ils déclarent, sans ambages, ne comprendre « ni les résultats ni les applications potentielles des découvertes scientifiques ».

Cette distance va de pair avec un très fort niveau de suspicion vis-à-vis de la science et aussi des scientifiques qui, à les croire, seraient plutôt enclins à défendre des intérêts privés, autrement dit à trahir leur déontologie. Car, si la moitié des enquêtés font le constat que les désaccords entre scientifiques sont de plus en plus fréquents, ils sont à présent 58 % – ils étaient déjà 46 % sept ans plus tôt – à imputer ces désaccords entre scientifiques à leur « défense d'intérêts financiers privés » ; même la moitié des étudiants de niveau bac +3 et plus partagent cette opinion !... D'ailleurs, à quoi bon s'en soucier puisque, *in fine*, 54 % des enquêtés se méfient toujours davantage de la science et

des innovations technologiques, qui seraient à l'origine « de plus en plus d'effets négatifs sur notre environnement et sur notre santé ».

La confiance accordée aux scientifiques « pour dire la vérité sur les résultats et les conséquences de leurs travaux » – ce qui devrait aller de soi comme base déontologique – s'est fortement érodée depuis la précédente enquête du même institut, en avril 2013. Elle est systématiquement plus faible chez les femmes que chez les hommes, souvent plus faible chez les personnes les plus âgées, peut-être du fait d'un moindre niveau de formation. Quoiqu'il en soit, cette confiance accordée aux scientifiques varie très fortement selon les domaines – entre 65 % pour ce qui concerne le domaine des énergies nouvelles, mais à peine 29 % quand il s'agit de celui des pesticides. Par exemple, à propos du réchauffement climatique, seule la moitié des enquêtés fait confiance aux diagnostics et préconisations des scientifiques. Quant à la problématique « coronavirus », à peine plus d'un tiers des enquêtés (un quart des moins diplômés) pensent qu'on leur dit la vérité. Là encore, si c'est parmi les moins diplômés que la confiance est au plus bas, celle-ci reste faible, voire très faible, y compris parmi les diplômés du supérieur.

Cette mise en question de la science et des scientifiques se décline aussi via le doute – qui s'aggrave – quant à l'indépendance de ces derniers :

Nous sommes comme toujours – qu'il s'agisse des sondages ou des enquêtes menées par des chercheurs – tributaires de la formulation des questions dans l'analyse et l'interprétation de leurs résultats. Les instituts de sondage, lorsqu'il s'agit d'enquêtes à répétition, gardent les mêmes formulations quitte à en rajouter de nouvelles – condition indispensable pour pointer les évolutions. Ainsi par exemple, la recherche fondamentale et ses applications plus technologiques sont ici considérées sans distinction. D'où l'impossibilité de prendre en compte des différences éventuelles entre les chercheurs, les ingénieurs et les techniciens, profils de métiers bien distincts dans la réalité des laboratoires.

¹ La plupart des chiffres qui figurent dans ce texte sont issus du *Baromètre « science et société -vague1 »* de l'institut Sapiens, 26-29 octobre 2020.
<https://miniurl.be/1-3nwk>

seuls 35 % des enquêtés pensent que « les scientifiques français ne se laissent pas influencer par des groupes de pression industriels » (c'est le cas de 28 % de ceux qui ont moins que le baccalauréat, mais aussi celui de 46 % des titulaires d'une licence ou plus).

Même si la recherche qu'ils font est jugée indispensable, seule une petite minorité des enquêtés (39 %) fait confiance aux scientifiques employés/financés par des entreprises ou des organismes privés pour « dire la vérité sur leurs travaux de recherche ». Pire : les chercheurs du privé seraient sous la menace de pressions « allant à l'encontre de l'intérêt général » et leurs recherches seraient orientées vers « certains domaines privilégiés au détriment d'autres moins rentables ». Et si la recherche financée par l'État (65 % des participants à l'enquête estiment que les chercheurs du « public » disent la vérité sur leurs recherches) ou par des ONG (62 % de confiance) s'en sort mieux, il y a là aussi une forte défiance.

Ces constats quant à l'opinion ambiante font dire au chercheur du Centre pour la recherche économique et ses applications (CEPREMAP) Mathieu Perona, auteur du rapport *Les Français et la science*², que « pendant longtemps, les scientifiques ont fait partie de ceux dans lesquels les Français plaçaient toujours une grande partie de leur confiance, au-dessus de l'État, des élus, des entreprises ou encore des médias (...). Beaucoup estimaient toujours que grâce à la science les générations du futur vivraient mieux que celles d'aujourd'hui, mais la donne est en train de changer. La défiance s'étend, les scientifiques sont de moins en moins épargnés. Les Français doutent de plus en plus de leur indépendance comme de leur capacité à dire la vérité ».

² Note de l'Observatoire du bien-être (OBE), 15 avril 2020. Les Français et la science. Confiance, santé publique, science. <https://miniurl.be/r-3nwm>

Quelques lueurs d'espoir : lorsqu'on les interroge sur les différents domaines de recherche, les Français sont néanmoins majoritairement favorables à ce qu'on « continue à faire des recherches », y compris en nouant des coopérations entre le public et le privé. Mais ce qui leur importe d'abord, c'est que la recherche apporte des réponses à leurs problèmes, qu'elle les rassure. Comme le souligne la note du CEPREMAP en commentant l'enquête : « leurs craintes face à l'avenir sont telles qu'ils attendent d'abord du progrès scientifique qu'il leur apporte des réponses à des problèmes graves qui les angoissent : guérir des maladies (72 %), résoudre les problèmes de réchauffement climatique (47 %) ou encore prévenir des épidémies (43 %) ». Par ailleurs, en ce qui concerne le coronavirus spécifiquement, près de 60 % des Français comprennent les raisons qui expliquent les changements d'avis et les dissensions entre les scientifiques, à savoir que les connaissances et les découvertes évoluent encore sur le virus et qu'il est difficile de trancher³.

RENOUVELER L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Ce rapport dégradé de l'opinion publique à la science a sans aucun doute quelque chose à voir avec les lacunes constatées dans l'enseignement scientifique (voir les résultats de l'étude internationale consacrée aux mathématiques et aux sciences dans l'encadré ci-joint) et le désamour que ce dernier rencontre, particulièrement en France. Cette question est au cœur des préoccupations de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies qui lui consacrent, ensemble, un important rapport centré sur l'école

³ 65 % des personnes interrogées sont d'accord avec la proposition : « Il est normal que de nombreux scientifiques changent d'avis sur des sujets comme les traitements les plus efficaces ou l'évolution de l'épidémie car il y a beaucoup de choses qu'ils découvrent encore actuellement sur le virus. » (Rapport Sapiens, page 34).

Les découvertes peuvent attendre...
La recherche doit aujourd'hui
davantage rassurer que faire rêver.

primaire (mais qui embrasse en fait tout le processus de formation⁴), intitulé *Science et technologie à l'école primaire : un enjeu décisif pour l'avenir des futurs citoyens*, rapport qui est un « plaidoyer pour un enseignement de science et de technologie pour notre temps⁵ ».

L'objectif premier de ce rapport est de mettre l'accent sur l'importance et surtout la nécessité d'un enseignement pour tous les élèves, dès le plus jeune âge, enseignement qui englobe, sans les parcellariser, les mathématiques, les sciences de la nature (expérimentales et d'observation), l'informatique et les technologies (sciences de l'ingénieur). Il insiste sur la nécessité d'une formation adéquate pour les professeurs des écoles et fait des propositions. Cette question de la formation scientifique initiale et continue des enseignants et des pédagogies associées – qui concerne tous les niveaux – est particulièrement étudiée, car elle est au cœur des progrès indispensables dans la maîtrise et la familiarité des concepts scientifiques des jeunes générations, et ce d'autant que « les thèmes environnementaux actuels offrent une opportunité résolument pluridisciplinaire d'affermir l'enseignement de science et technologie dans les écoles ». Acceptons-en l'augure !

⁴ Les vœux d'orientation des bacheliers via Parcoursup analysés lors de la rentrée 2020 témoignent de l'ampleur de ce désamour, comme je l'ai analysé dans l'article « A quoi rêvent les futurs bacheliers ? En tout cas, pas de sciences... » de la VRS 420-421, pages 74-75. <https://miniurl.be/r-3nvz>

⁵ Pierre Corvol & Pascal Viginier, 2020. *Rapport de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies sur la pratique et la formation en science et technologie des professeurs de l'école primaire*. Lien: <https://miniurl.be/r-3nwn>

Niveau scientifique des élèves : la France en grande difficulté

Florence Audier

Qu'on en juge : en mai 2019, quarante-six pays ou provinces ont participé à l'enquête internationale *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS*)*, organisée par l'*International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*, enquête destinée à évaluer les acquis des élèves de quatrième (ou équivalent) en sciences. Dans ce cadre, plus de trois mille huit cents élèves français – répartis dans cent cinquante collèges – ont subi une batterie de tests à partir desquels ont été calculés des « scores » représentatifs du niveau des élèves dans les divers pays participants.

Au total, la France obtient en moyenne le score de 489, score non seulement bien inférieur à la moyenne internationale des pays participants de l'OCDE et de l'Union européenne (UE) (le score moyen est de 515), mais aussi l'un des scores les plus faibles de cet ensemble de pays : seuls la Roumanie (470) et le Chili (462) obtiennent des scores significativement inférieurs à celui de la France. Plus inquiétant encore, alors qu'en France le score calculé pour 2019 est tout à fait identique à celui des élèves français de 4^{ème} testés vingt-quatre ans plus tôt dans ce même cadre de TIMSS (en 1995, il était déjà de 488), le score moyen des pays de l'UE et de l'OCDE a lui significativement augmenté, passant de 509 à 515.

Pour la plupart d'entre eux, les élèves français scolarisés en 4^{ème} en 2019 étaient scolarisés en CM1 en 2015, année où TIMSS a aussi enquêté sur le niveau scientifique des élèves de CM1. Une comparaison longitudinale est donc possible, dont il ne ressort pas de progrès réel pour nos élèves : le classement de la France par rapport aux autres pays reste pratiquement inchangé entre ces deux évaluations. Un seul changement significatif à noter, le progrès des filles. Alors qu'en 1995 chez les élèves en 4^{ème}, l'écart de score moyen entre filles et garçons atteignait vingt-deux points en faveur des garçons, en 2019 l'écart s'est résorbé et le score des filles (487) n'est plus significativement différent de celui des garçons (490). Ce faisant, la France rejoint les pays de l'UE et de l'OCDE participants, où les performances des filles et des garçons sont, en moyenne, semblables.

Le plus préoccupant est peut-être que la France a très peu d'élèves de haut niveau en sciences. Certes, les élèves de 4^{ème} sont encore très jeunes – autour de treize ans. Il n'empêche : seuls 3 % d'entre eux atteignent le score de 625 censé témoigner d'un « niveau avancé », et 22 % le « niveau élevé » (score supérieur ou égal à 550), contre respectivement 10 % et 36 % pour les pays de l'UE ou de l'OCDE pris globalement.

L'enquête distinguant les quatre domaines disciplinaires que sont la biologie, la chimie, la physique et les sciences de la terre et de l'univers, on note qu'en France, c'est dans le domaine des sciences de la terre et de l'univers que les élèves obtiennent les meilleurs résultats. En effet, dans les pays de l'UE et de l'OCDE, les élèves obtiennent, en moyenne, 516 points en biologie, 506 points en chimie, 511 points en physique et 519 points en sciences de la terre et de l'univers. En France, le score obtenu par les élèves de 4^{ème} est significativement plus élevé en sciences de la terre et de l'univers que sur l'ensemble de l'évaluation (écart de quatorze points), tandis qu'en chimie, en revanche, le score est de vingt-quatre points plus bas que sur l'ensemble de l'évaluation.

Bien sûr, ces résultats sont fragiles et appellent des approfondissements, ne serait-ce qu'en raison des différences dans les programmes et dans la façon d'introduire les notions, qui peuvent significativement différer selon les pays, ce dont témoignent les questionnaires remplis par les professeurs.

A quoi imputer ces différences ? L'enquête apporte quelques éléments utiles à la réflexion.

Par exemple la question du temps consacré à l'enseignement des sciences, qui serait selon les enseignants concernés par l'enquête, de cent treize heures par an en moyenne en France et de cent vingt-huit heures par an en moyenne dans l'ensemble. Par exemple aussi, le rapport de confiance et la motivation des élèves vis-à-vis des disciplines scientifiques. Ainsi, les chercheurs qui ont analysé les résultats de ces enquêtes remarquent que les collégiens français semblent « moyennement confiants en eux en sciences ». Ils notent aussi que « la France fait partie des pays dans lesquels les collégiens accordent le moins de valeur aux sciences » : à peine les deux tiers d'entre eux valorisent « un peu » ou « fortement » les sciences, la moyenne internationale se situant à 71 %. Seuls les élèves du Japon et de l'Italie en accordent moins.

La partie plus qualitative de l'enquête met aussi en évidence que si les élèves français sont plus nombreux à « expérimenter » de façon régulière que leurs camarades des autres pays enquêtés, ils sont beaucoup moins nombreux qu'eux à manipuler des ordinateurs en salles de sciences : 80 % des élèves « ne se voient jamais ou presque jamais proposer d'activité scientifique sur ordinateur » alors que c'est le cas de 53 % des élèves en moyenne.

Quoi qu'il en soit, une urgence s'impose, celle de repenser les voies et moyens pour redonner le goût des sciences à notre jeunesse.

* Note d'information Depp n° 20.48, décembre 2020. « TIMSS 2019 Sciences au niveau de la classe de quatrième : les résultats de la France en retrait à l'échelle internationale ».

Quoi de neuf du côté des « marges citoyennes » de la recherche scientifique ?

Les relations complexes qui lient la science et la société évoluent rapidement au gré de l'actualité. Le rôle de plusieurs associations et/ou structures d'alliances citoyennes, porteuses de projets de recherches « co-partagées » à l'interface des sphères publique et privée mérite d'être analysé, à la lumière de récentes initiatives – assises et appel à projets – souvent relayées par le pouvoir politique en fonction de ses propres orientations de gestion de la recherche publique.

Claude Mirodatos

Directeur de recherche émérite CNRS à l'Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon (IRCELYON), Membre du bureau national du SNCS-FSU

La frontière entre institutions publiques de la recherche scientifique d'une part et mouvements associatifs censés porter la parole et les interrogations de la société civile d'autre part est vaste, mouvante et incertaine. Cette thématique majeure est investie à l'envi par les scientifiques eux-mêmes désireux de faire connaître leurs travaux au grand public, par des médiateurs professionnels de la parole scientifique (essentiellement les journalistes scientifiques), ou par des porte-paroles souvent auto-proclamés des ambitions citoyennes. Ces interfaces complexes dites « sciences-société » ont généré plusieurs événements récents, tous porteurs d'une ambition à investir le plus largement possible ce champ chaotique.

Ainsi, en écho de l'université d'automne organisée par la Ligue des droits de l'homme les 28-29 novembre 2020, des « assises du tiers secteur de la recherche scientifique » se sont tenues le 30 novembre et le 1^{er} décembre, organisées par l'alliance sciences-société ALLISS¹. Quelques semaines plus tard (le 23 février 2021), sous

l'égide de l'association Sciences citoyennes², une plateforme dite « Horizon TERRE³ » a été présentée en contre-point du large programme de recherche européen « Horizon Europe⁴ » en cours de démarrage effectif comme successeur du précédent programme de recherche et de développement « Horizon 2020 ». Faisant écho à ces diverses initiatives, les dirigeants de nos principales institutions nationales de recherche – établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST) et établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC) – ont clairement indiqué leur intérêt pour les thématiques traitées lors de ces événements, elles même officialisées par le débat parlementaire en cours de la loi de programmation de la recherche (LPR). En ce qui concerne le « nerf de la guerre », ces orientations nouvelles seraient soutenues par des engagements de financement par diverses agences comme l'Agence nationale de la

recherche (ANR) ou, à moindre échelle, par des organismes promoteurs de recherche participative en réponse aux préoccupations de la société civile (par exemple la boutique des sciences rattachée à l'Université de Lyon⁵). Dans ce cas, il s'agit d'une approche de la recherche axée sur une demande associative, afin de sensibiliser le grand public et de donner accès à la science et à la technologie aux profanes ou aux organisations à but non lucratif.

Plutôt qu'un compte-rendu peu digeste de ces manifestations caractéristiques des évolutions en cours des interfaces « science-société » (cf les « *verbatim* » proposés par les organisations de ces événements), tâchons d'en saisir quelques rouages, modes de fonctionnement et impacts potentiels sur le développement à venir des recherches publiques, évaluées à l'aune de la critique citoyenne.

UN LOBBYING INTENSE

Sur la forme des contacts « grand public » des associations citoyennes,

¹ <http://www.alliss.org/>

² <https://sciencescitoyennes.org/Lassociation/>

³ <https://miniurl.be/r-3nyd>

⁴ <https://www.horizon-europe.gouv.fr/>

⁵ <https://boutiquedessciences.universite-lyon.fr/>

reconnaissons la qualité de l'organisation des dernières e-réunions malgré les contraintes de leur virtualité. La séquence invitations – exposés – débats et retours (*verbatim* ou résumés) témoigne du professionnalisme des organisateurs (et donc indirectement des moyens dont disposent ces structures). Néanmoins, du fait de l'étendue des champs scientifiques et associatifs appréhendés, des effets de témoignages de type catalogue ont pu conduire à une saturation de l'auditoire, voire d'un brouillage des messages politiques dont ces associations se revendiquent.

Sur le fond, ces structures associatives opèrent un *lobbying* intense pour faire progresser leur vision des « sciences participatives », ou des « tiers lieux de la recherche », ou des « tiers secteurs » – selon les pratiques mises en place – et étendre leurs sphères d'influence aux marges de la recherche publique, avec un fort tropisme pour les domaines d'intérêt public immédiat comme la santé, l'écologie et plus généralement toutes questions liées à l'environnement. Pour s'en convaincre, il n'est que de constater le soutien non ambigu de la plupart des PDG de nos EPST et de nos EPIC, conviés et ouvertement convaincus du bien-fondé des initiatives proposées. Ainsi, lors des récentes « Assises du tiers secteur de la recherche », le *verbatim*⁶ des sessions les plus « politiques » rapporte leurs interventions pour le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), l'Institut de recherche pour le développement (IRD), le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), l'École des hautes

études en santé publique (EHESP) ; et Cédric Villani en « *guest star* » de l'Assemblée nationale. On retrouve ici pour l'essentiel les domaines de la santé (INSERM, EHESP) et de l'environnement et du développement durable (INRAE, IRD, CIRAD) ainsi qu'un EPST généraliste dont plusieurs instituts travaillent sur ces domaines...

VERS DES PROJETS DE RECHERCHE EN CO-CONSTRUCTION

En ce qui concerne les principales thématiques développées lors des assises et autres tables rondes « citoyennes » de l'automne 2020, il est à noter le *distinguo*, parfois mal identifié lors des débats, entre i) les « sciences participatives » (qui sont effectives et abondantes depuis des décennies, le plus souvent liées à des projets menés par des associations liées à l'environnement) et ii) les projets de « co-construction », notamment proposés par le PDG du CNRS, regroupés sous le vocable de « *tiers secteur de la recherche* ». Cette notion de « co-construction », bien qu'elle reste un concept flou, pourrait se voir précisée et renforcée lors d'une plus que probable montée en puissance à court terme. En effet, le *leitmotiv* des interventions les plus politiques lors de ces journées promotionnelles du « tiers secteur » se concentre sur l'opportunité que pourrait représenter la mise en place de la LPR pour soutenir financièrement et structurer le nouveau type d'interface proposé dans le domaine « science-société ». Ainsi, comme attendu, les voix officielles de la recherche publique se félicitent des avancées de la LPR, en général et en particulier dans le domaine des sciences participatives, tout en insistant sur la nécessité d'accroître sensiblement leur financement, pour l'heure limité à 1 % du budget de l'ANR.

Quant aux animateurs de ces associations et autres alliances, ils

réaffirment sur tous les tons et registres « *l'urgente nécessité d'institutionnaliser et financer ce tiers secteur déterminant pour l'avenir de notre société* ». A cette fin, il est proposé de « *consacrer plus d'énergie à (re)vitaliser ce secteur en insufflant aux chercheurs l'envie du tiers secteur, voire une incitation plus musclée à y participer* ». A noter, au passage, l'absence de paroles genrées et adaptées à la réalité des laboratoires en citant les « personnels de la recherche » plutôt que les « chercheurs ».

Ce type de proposition pourrait annoncer une nouvelle politique scientifique de nos organismes de recherche publique, orientée vers un mixte « carotte » (financements promotionnels par l'ANR ou des crédits de base des laboratoires) et « bâton » (incitation pour des personnels de la recherche peu investis dans la recherche sur appels à projet à s'engager dans des recherches participatives, en équipe avec des représentant·e·s des tiers lieux citoyens). Néanmoins, la démarche de « co-construction » privilégiée par tous et toutes permettrait aux « chercheurs statutaires » de tout de même exprimer leurs souhaits et faire valoir leur indépendance d'esprit dans le choix de leurs recherches ! Nous avons déjà largement analysé ce conflit potentiel entre les recherches en co-construction et les orientations de recherche décidées par les personnels de la recherche publique, fondement même du droit essentiel à choisir les orientations de sa recherche, au sein de sa structure d'accueil⁷. Pour autant, à la réserve des critiques formulées précédemment, il convient de constater l'abondance et la diversité des recherches dites participatives. Les considérer comme des thématiques

⁷ Analyse critique du SNCS-FSU et du SNESUP-FSU pour garantir l'indépendance et le fonctionnement démocratique de la recherche académique au sein des organismes publics de recherche et d'enseignement supérieur, sur la base des propositions de « Sciences et Société », février 2020. <https://miniurl.be/r-3oh6>

⁶ <https://miniurl.be/r-3nz8>

mineures serait une erreur à ne pas commettre.

HORIZON TERRE CONTRE HORIZON EUROPE

Un autre angle d'attaque des associations issues de la société civile s'est révélé récemment lors de la

présentation d'« Horizon TERRE⁸ » (Tou-te-s Ensemble pour une Recherche Responsable et Engagée), une initiative des associations Sciences Citoyennes, Ingénieurs Sans Frontières et Atelier d'Écologie Politique. A noter que ces associations sont toutes distinctes de l'alliance ALLISS analysée précédemment, fait révélateur des âpres compétitions

qui règnent dans le secteur. La mise en place de la plateforme « Horizon TERRE » s'affiche comme un contre-point de la stratégie de recherche européenne définie dans le programme « Horizon Europe⁹ ». Après une gestation de plusieurs années, ce dernier entre dans le cycle des « programmes cadre de recherche et développement » (PCRD), conçu pour structurer la recherche européenne pendant la décennie à venir (2021-2027) et soutenu par un budget de 95,5 milliards d'euros, donc en forte croissance par rapport à celui du précédent PCRD « Horizon 2020 ». Au-delà de la disproportion des deux initiatives nationale et européenne, imputable sans doute à une démarche très marketing des promoteurs d'Horizon TERRE, il est intéressant d'analyser, au moins sous l'angle de l'interface science-société, les spécificités des deux démarches.

La critique majeure des promoteurs du projet Horizon TERRE est que « le programme Horizon Europe envisage une approche techniciste portée par des seuls critères de compétitivité industrielle ». Cette formulation pourrait être recevable au sens où une large part des

« piliers thématiques » proposés par Horizon Europe ciblent la mise en place de partenariats publics-privés. En cela, ce nouveau programme cadre de recherche et développement privilégie des cibles technologiques proches du développement industriel, tout en admettant la nécessaire inclusion de recherches fondamentales en appui des recherches à caractère plus industriel. Par contre, la critique des « sciences citoyennes » de sous-évaluer l'ampleur des changements sociétaux à opérer en marge de ces développements industriels n'est que partiellement fondée car le volet « social et société » doit être présent et argumenté dans tous les projets. Cette ouverture se rapproche des objectifs de « sciences ouvertes » que sont tenus de privilégier les programmes à venir, à l'opposé d'un cadencement systématique des recherches par une politique agressive de propriété intellectuelle (brevets).

On peut noter, enfin, que certains concepts des marges science-société comme la « co-construction » que nous citons précédemment dans les discours de nos dirigeants d'EPST font eux aussi flores au cœur du programme « Horizon Europe ». En effet, ce dernier met l'accent sur l'interdisciplinarité et l'intersectorialité – tout en préservant la liberté de la recherche, fondée sur la curiosité – et à cette fin, encourage le dialogue et la « co-construction avec les organismes de recherche et les entreprises », tout en fixant des « indicateurs d'impacts de résultats ». Comme on le constate, cette terminologie en vogue est utilisable à toutes les sauces par les concepteurs de programmes ambitieux !

Il n'en demeure pas moins que l'initiative de type « appel à projets co-construits » entre scientifiques et citoyens profanes est certainement une voie importante à explorer car favorisant la créativité et l'interdisciplinarité dans

Une certaine efficacité du « lobbying » organisé par les associations/alliances « citoyennes » vis-à-vis des institutions de recherche publique trouve son illustration dans la parution très récente d'une infolettre mensuelle par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI) sur le thème des relations sciences/recherche/société*. Ses objectifs postulés « *Informer, valoriser, partager* » se proposent de « *fédérer les acteurs institutionnels et professionnels issus d'une pluralité d'espaces (scientifique, éducatif, culturel, associatif, médiatique, politique...)* autour de la diffusion d'informations, de la valorisation des bonnes pratiques et du partage de références communes en matière de relations entre sciences, recherche et société ». Il y est clairement indiqué le lien entre cette initiative et la mise en place de la LPR pour les années 2021 à 2030, avec l'ambition « *...de renforcer trois niveaux d'interaction : le partage d'une culture scientifique commune et l'irrigation du débat démocratique, la participation du plus grand nombre à la recherche et l'appui à la décision et aux politiques publiques* ». Cette ambition souligne ainsi le caractère non anecdotique du renforcement des interactions sciences-société que notre analyse syndicale se doit de suivre avec la plus grande attention. En effet, elle fait écho aux débats en cours sur la manière dont se définit une politique scientifique dans nos institutions et les tentatives de réduire le rôle de structures essentielles portant la voix des personnels de la recherche scientifique publique dans le choix de ses orientations, telle que le Comité national de la recherche scientifique (CoNRS) pour le CNRS.

<https://lalist.inist.fr/?p=48720>

⁸ <https://decidim.sciencescitoyennes.ovh/>

⁹ <https://www.horizon-europe.gouv.fr/>



Marche pour une vraie loi climat - Paris, 28 mars 2021.

des champs de recherches proches des préoccupations de nos sociétés. Néanmoins, cette démarche pourrait pâtir de détournements au profit d'ambitions de la part de structures déjà établies en marge de la recherche publique. La plus grande vigilance de tous les acteurs concernés reste primordiale.

Une nouvelle étape de présentation/consultation de l'initiative est ouverte sur le site Horizon TERRE jusqu'au 30 avril 2021.

Les principales sections de cette « consultation citoyenne » sont : Santé, Énergie-Habitat-Mobilité, Agriculture, Épuisement des ressources naturelles, Usage du numérique, Transition écologique de l'Économie, Démocratie dans la recherche. Cette liste, quasi exhaustive des grandes questions débattues en interne et aux marges de la recherche publique par le biais de débats « grand public », confirme en un sens l'efficacité politique de ses promoteurs. Une saine réaction syndicale serait d'y participer car, effectivement, une

grande part d'entre nous travaillons sur ces domaines génériques qui fondent les réflexions actuelles de notre société. Nous nous y attelons !

En guise de conclusion pour cette analyse des interfaces science-société, hautement évolutives au travers d'événements et initiatives récentes, évoquons en quelques lignes l'évolution du champ des « consultations citoyennes » en cours, dont – évidemment – la Convention citoyenne pour le climat (CCC). Pour cette dernière, que le gouvernement qualifie d'« *exercice démocratique inédit* », les quelques cent cinquante participants critiquent très vivement les récents choix gouvernementaux de ne retenir qu'une fraction des cent quarante-neuf propositions, qui plus est, en édulcorant fortement celles retenues. Il en résulte des notations sévères des membres de la CCC, à la hauteur de leur déception, avec un 2,5 sur 10 pour l'engagement « diminution des gaz à effet de serre » ou 2,8 sur 10 pour celui relatif à la lutte contre les effets néfastes du transport aérien. La note globale de 3,3 sur 10, peu flatteuse

pour les « censeurs » au pouvoir, a eu pour première conséquence une forte mobilisation des « marches climat » organisées sur tout le territoire le dimanche 28 mars 2021, malgré les incitations à ne pas se rassembler dans un contexte pandémique toujours mal maîtrisé. Le « monde de demain » pour les innombrables jeunes (et moins jeunes) qui manifestaient passe d'abord par une audace environnementale que n'offrent nullement les perspectives retenues par nos gouvernants. A suivre !

Un enjeu de l'enseignement des sciences : « l'idée de science »

Nombre des défis que le monde contemporain doit relever nécessite la compréhension par tout citoyen de ce qui caractérise les savoirs scientifiques et leurs modes d'élaboration ainsi que celle de leurs spécificités comparativement à d'autres domaines de connaissance. Il est ainsi attendu des élèves et étudiants non seulement qu'ils acquièrent des connaissances scientifiques mais aussi qu'ils comprennent ce que sont les savoirs scientifiques. Nous précisons ici les enjeux de cette dimension épistémologique de l'apprentissage des sciences et présentons comment les recherches en éducation la travaillent. Les résultats d'une enquête sur les représentations des étudiants relatives aux sciences et aux scientifiques sont présentés.

Au cours des dernières décennies, l'enseignement scientifique à travers le monde a vu ses missions se renouveler. Il ne s'agit plus uniquement de favoriser et soutenir l'orientation vers les métiers scientifiques mais aussi de permettre l'acquisition, par les futurs citoyens, d'une culture scientifique. Cette culture repose non seulement sur l'acquisition de connaissances scientifiques mais aussi sur l'appropriation de connaissances sur ce que sont les savoirs scientifiques et leurs modes d'élaboration.

Cette compréhension de ce que sont la science/les sciences est mise en avant par de nombreux textes institutionnels en France et à l'étranger. D'une part, dans un monde où nombre des défis que doit relever l'humanité nécessite le développement de l'activité scientifique et de l'innovation technologique, elle est présentée comme une des clés pour soutenir l'intérêt pour les sciences et l'orientation vers les métiers scienti-

fiques et comme un facteur jouant sur la réussite académique¹. D'autre part, dans nos sociétés démocratiques, il est attendu de tout citoyen d'être capable de se forger un avis argumenté et d'agir de manière responsable dans des contextes mettant en jeu des questions socio-scientifiques. C'est ce type d'acquis que les enquêtes PISA, réalisées par l'OCDE², cherchent à évaluer auprès d'élèves de quinze ans à travers le monde. Il est notamment attendu des élèves qu'ils sachent estimer la validité d'une affirmation qui implique les sciences.

Par ailleurs, la culture scientifique est mise en avant lorsqu'il s'agit de relever les défis de sociétés multiculturelles et d'un monde globalisé. Différents textes relatifs à la laïcité et à l'enseignement des sciences appellent ainsi les ensei-

gnants à « mieux expliciter aux élèves le périmètre des sciences et la manière dont les connaissances scientifiques se construisent³ ». Il s'agit, au travers du développement de cette compétence, d'aider les élèves à acquérir des attitudes nécessaires à la vie en démocratie, non seulement l'esprit critique et la capacité à argumenter, mais aussi le respect de la pensée des autres. Cela n'est pas sans résonner avec les visées de compréhension interculturelle et de tolérance promues par l'UNESCO dans son programme « Éducation à la citoyenneté mondiale⁴ ».

NATURE OF SCIENCE

Cette finalité épistémologique de l'enseignement des sciences retient l'attention des chercheurs en éducation depuis une trentaine d'années,

Laurence Maurines

Professeure en didactique des sciences, DidaScO (Didactique des sciences d'Orsay) du laboratoire EST (Études sur les sciences et les techniques), Université Paris-Saclay

¹ Michel Rocard, 2007. *L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe*. Bruxelles : Commission européenne.

² <https://www.oecd.org/pisa/publications/>

³ *Valeurs de la République et enseignement de physique-chimie*, Eduscol, p. 6. <https://miniurl.be/r-3ouu>

⁴ <https://fr.unesco.org/themes/ecm/definition>

principalement à l'étranger⁵. Elle est au cœur du champ de recherches désigné par *Nature of Science* et l'acronyme NoS dans le monde anglo-saxon. Les travaux explorent les représentations des élèves, étudiants et enseignants, examinent l'image des sciences renvoyée par les programmes et manuels d'enseignement, les pratiques enseignantes. Ils étudient l'impact de dispositifs innovants visant à les faire évoluer. Ce champ est parcouru par de nombreux débats dont celui sur la possibilité de définir la(les) science(s) à des fins scolaires, sur les disciplines à mobiliser pour la/les caractériser (philosophie, histoire, sociologie, etc.), sur l'entrée à adopter (le savoir scientifique ou les modes d'élaboration de ce savoir, la science ou une discipline scientifique, la science uniquement ou comparativement à d'autres disciplines), sur les stratégies pédagogiques à adopter (situations d'investigation « authentiques » *versus* réflexion explicite sur la NoS fondée, en particulier, sur l'histoire des sciences).

De plus, cette dimension épistémologique sous-tend les autres champs de recherches en éducation aux sciences, voire est une des directions d'analyse retenue et croisée avec celles au cœur de ces champs. Au travers de ces différents champs, ce sont autant d'aspects particuliers de la science/des sciences qui sont questionnés et autant d'approches théoriques mobilisées. A titre d'exemple, notons que les recherches sur l'alphabétisation scientifique et l'enseignement des questions socio-scientifiques controversées ancrent la science dans la société et considèrent les interactions STS (sciences-techniques-sociétés). Les recherches sur l'équité d'accès aux sciences et la prise en compte de la diversité des publics discutent de la construction

de l'identité scientifique. Ancrant la science dans la société et la culture (occidentale), certaines mobilisent une approche anthropologique dans laquelle les cultures familiales et les visions du monde sont considérées, l'apprentissage des sciences y étant présenté comme un franchissement de frontières culturelles⁶.

Des travaux dans le champ de la NoS, retenons que les élèves, étudiants et enseignants partagent des représentations des savoirs scientifiques et de leurs modes d'élaboration très souvent incohérentes et éloignées d'une vision contemporaine de l'entreprise scientifique. La connaissance est perçue comme fondée sur des observations et des mesures (empirisme) qui sont ensuite généralisées (inductivisme), considérée comme décrivant ou visant le monde tel qu'il est, c'est-à-dire indépendamment de tout cadre conceptuel, autrement dit de l'esprit humain (réalisme naïf). Les scientifiques sont perçus comme devant être sans préjugé, objectifs et logiques, rigoureux.

Cette vision stéréotypée des sciences et des scientifiques, fondée sur la seule rationalité et dans laquelle le sujet est effacé, est aussi celle qui se dégage de recherches ancrées dans les études culturelles et de genre. Elle est à l'opposé de celle rencontrée à propos des arts, ceux-ci étant davantage associés à l'émotion et la créativité. Beaucoup de chercheurs soulignent le risque de démotivation des élèves pour les sciences et les études scientifiques que ces types de représentations des sciences et des scientifiques peuvent engendrer. Il en est ainsi de la vision des sciences qualifiée de « masculine » et présentée comme un des facteurs contribuant à l'éloignement des filles des métiers scientifiques.

Les recherches sur l'impact de dispositifs innovants montrent que « faire faire des sciences » aux élèves ne suffit pas pour qu'ils se construisent une représentation des sciences plus proche de celle de l'épistémologie contemporaine. Un enseignement explicite de la NoS est nécessaire, la complémentarité des stratégies étant défendue : histoire des sciences, cas contemporains, situations d'investigation accompagnées d'activités de métacognition articulées à un questionnement sur la NoS⁷. En outre, des facteurs tels que la discipline, le genre ou la culture influencent les représentations, lesquelles peuvent jouer sur l'apprentissage et la réussite académique.

REPRÉSENTATIONS DES SCIENCES ET DES SCIENTIFIQUES

Face à ces différents constats, et dans un contexte de réformes des programmes d'enseignement et de réflexion autour de la culture scientifique, nous poursuivons un programme de recherches sur la dimension épistémologique de l'enseignement-apprentissage des sciences depuis presque vingt ans. Après avoir examiné les difficultés des élèves en lien avec des croyances religieuses mises à jour dans la littérature ainsi que les dispositifs de remédiation proposés, nous nous sommes intéressés à l'image des sciences véhiculée par les programmes de sciences du lycée et à la possibilité de la faire évoluer grâce à l'introduction d'éléments historiques dans les cours de sciences.

Les représentations sur la NoS étant peu documentées en France, en particulier au niveau de l'enseignement supérieur, nous avons réalisé une enquête auprès d'étudiants entrant en première année d'études scienti-

⁵ Norman G. Lederman, 2007. *Nature of Science : Past, Present and Future*. In S. K. Abell & N. G. Lederman (éds.), *Handbook of research on science education*, London, Lawrence Erlbaum associates, p. 831-879.

⁶ William W. Coburn & Glen S. Aikenhead, 2003. Cultural aspects of learning science. In B. J. Fraser & K.G. Tobin (éds.), *International Handbook of Science Education*. Dordrecht : Kluwer Academic publishers, p. 39-52.

⁷ Douglas Allchin, 2011. Evaluating knowledge of the Nature of (whole) science, *Science Education*, n° 95, p. 918-942.

	Dimensions	Exemples d'unités d'analyse extraites des programmes de seconde (Maurines et al., 2013)
Dimensions épistémologiques	Objet	Le réel/la nature
	Visées et caractéristiques générales des sciences	Décrire et prévoir le comportement de la nature/comprendre et décrire la réalité du monde/représentation globale et cohérente/ Les constructions les plus élevées de l'esprit humain/ Lois donnent accès à la beauté des lois de la nature/
	Ressources	Connaissances scientifiques/l'usage des TIC/
	Produits	Connaissances scientifiques/questionnements/
	Élaboration	Construction des savoirs de la discipline/laboratoire/élaboration dans le cadre d'une démarche/activité expérimentale/avec l'aide d'un ordinateur/modéliser, réaliser des mesures/
	Dimensions sociologiques	Communauté scientifique
Société		Grands problèmes auxquels l'humanité d'aujourd'hui se trouve confrontée/dialogue entre connaissances scientifiques et pratiques artistiques/implications éthiques de la science/
Dimension psychologique	Attitudes et qualités individuelles	Curiosité/esprit critique/rigueur/esprit d'initiative/autonomie de pensée et d'organisation/
Dimension historique	Histoire	Recherches et réponses qui évoluent et s'enrichissent avec le temps/la science a été élaborée par des hommes et des femmes, vivant dans un contexte temporel/

La science comme pratiques de communautés de scientifiques.
La grille des dimensions de la NoS (deux premières colonnes) et quelques exemples d'unités d'analyse associés.

fiques à l'Université Paris-Saclay⁸. Nous donnons ci-dessous quelques résultats de cette enquête après avoir présenté brièvement l'approche théorique que nous avons adoptée.

Un changement d'approche est apparu depuis quelques décennies dans le champ des études sur les sciences et plus récemment dans le champ de la NoS. Désigné par « le tournant pratique⁹ », il consiste à abandonner une vision normative et

trop idéalisée de la science et à adopter une approche descriptive des sciences telles qu'elles sont pratiquées au sein de différentes communautés. Plusieurs propositions de caractérisation des sciences avancées ces dernières années à des fins scolaires¹⁰, dont la nôtre, s'inscrivent dans cette perspective. Si toutes permettent d'aider à dégager des ressemblances et spécificités disciplinaires, elles prennent en compte les dimensions humaine, sociale, historique des sciences à des degrés divers.

Nous souscrivons à l'idée selon laquelle, pour comprendre la façon dont les scientifiques génèrent des connaissances par leur activité, une

pluralité de points de vue est nécessaire. Nos recherches mobilisent ainsi une grille multidimensionnelle d'analyse de la NoS que nous avons élaborée en faisant appel aux différents types d'études sur les sciences (tableau). Selon les objectifs éducatifs et de recherche poursuivis, certaines dimensions et sous-dimensions sont privilégiées par rapport à d'autres, cette grille étant elle-même susceptible d'évoluer pour s'adapter au problème exploré.

Signalons de plus que nous avons choisi de mettre au centre de notre questionnement non pas le scientifique en tant qu'individu générique mais en tant que personne. Attentifs à sa singularité, nous considérons qu'au cours de sa formation, il apprend à articuler des pratiques relevant de différentes

« sphères de vie » et domaines de connaissances, ce qui relève de la sphère professionnelle et de la sphère personnelle. Nous considérons qu'au cours de son activité, il fait appel à différentes qualités/dispositions qui doivent être vues comme en tension et non pas comme exclusives.

L'intérêt d'une approche des pratiques articulée à la psychologie et à l'anthropologie est de permettre de relier les savoirs et les acteurs/personnes et ainsi de conférer une inscription humaine et socio-culturelle aux savoirs scientifiques. Un autre, encore, est d'offrir un cadre d'analyse multidimensionnel pouvant être mis en œuvre pour caractériser non seulement les sciences mais aussi d'autres domaines de la connaissance – comme l'art et la philosophie, la religion – et ainsi permettre de déga-

⁸ Laurence Maurines, Magali Gallezot, Marie-Joëlle Ramage & Daniel Beaufils, 2013. La nature des sciences dans les programmes de seconde de physique-chimie et de sciences de la vie et de la Terre. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*. <https://journals.openedition.org/rdst/674>

Laurence Maurines, Magali Fuchs-Gallezot & Marie-Joëlle Ramage, 2018. Représentations des étudiants sur les scientifiques et les savoirs scientifiques : exploration des caractéristiques associées et de leurs spécificités. *Recherches en éducation*. <https://journals.openedition.org/ree/2266>

⁹ Léna Soler, 2009. *Introduction à l'épistémologie*. Ellipses.

¹⁰ Sibel Erduran & Zoubeida Dagher, 2014. Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education. *Scientific Knowledge, Practices and Other Family categories*, Dordrecht, Springer.

ger leurs points communs et différences. Cette approche nous semble pouvoir permettre de répondre à la visée éducative qu'Edgar Morin défend de la nécessité de « *faire connaître ce qu'est connaître*¹¹ ». Il s'agit ainsi pour nous, non « *de promouvoir la supériorité du savoir scientifique sur les autres savoirs, mais bien de le resituer au sein de la panoplie des jeux de connaissance inventés par les hommes et les femmes pour organiser, de façon viable, leurs expériences de cognition*¹² ». Cette approche conduit à abandonner, y compris pour les sciences, l'affirmation de l'existence de critères de démarcation fort et à défendre l'idée d'un périmètre aux frontières floues/poreuses toujours à reconstruire¹³.

Le questionnaire que nous avons élaboré et passé sous version numérique auprès de six cent un étudiants le premier jour de la rentrée 2013 comporte deux volets : l'un, le plus développé, est centré sur les pratiques scientifiques, l'autre, à visée exploratoire, les aborde comparativement à d'autres pratiques (religion, art et philosophie). Il propose deux entrées : l'une porte sur les savoirs scientifiques et leurs modalités d'élaboration au sein d'une communauté, l'autre concerne le scientifique, notamment ses qualités.

Nos résultats renvoient la même représentation dominante que celle dégagée dans la littérature dans les années 1990¹⁴, à savoir que les scientifiques sont mus par une sorte de détermination individuelle, fondée sur la curiosité et l'amour des sciences. Ils cherchent, en premier lieu, à comprendre la nature puis à



améliorer les techniques/la technologie. Leur activité est avant tout centrée sur la recherche d'explication, l'observation et l'expérimentation. La dimension sociale du travail scientifique, les contraintes institutionnelles, financières, techniques et éthiques sont présentes, mais au second plan. Les échanges entre pairs sont avant tout perçus comme un partage d'expérience et un moyen d'aider à l'avancement des sciences. Ils contribuent moins au processus de validation des résultats et encore moins de confirmation. Pour convaincre leurs pairs de la qualité de leurs travaux, les scientifiques doivent privilégier les aspects expérimentaux, techniques et méthodologiques. Outre la curiosité et l'amour des sciences, leurs deux autres principales qualités sont la rigueur et la persévérance, l'imagination et la créativité étant peu valorisées. Les qualités relationnelles et méthodologiques sont globalement les moins importantes. Ils peuvent avoir des convictions religieuses.

Seule la moitié des étudiants accorde au savoir scientifique certaines spécificités (universalité, objectivité, obtenu selon une démarche particulière) et considère qu'il n'est pas de même

nature que d'autres types de connaissances (philosophiques, artistiques).

Les résultats révèlent également quelques différences en fonction du genre et de la filière universitaire, certaines pouvant être rapprochées de celles dégagées pour l'image des sciences renvoyée par les programmes de sciences du lycée. Les résultats de notre enquête interrogent à la fois l'impact des enseignements du secondaire sur la construction d'une vision des sciences en cohérence avec les objectifs éducatifs et citoyens des programmes et les enseignants de l'enseignement supérieur sur les modalités de formation des étudiants, non pas uniquement en sciences mais également *sur* les sciences. La diversité des réponses fournies par les étudiants révèle une forte hétérogénéité de la population et renforce ces interrogations. Comment penser un enseignement des sciences qui assure explicitement un enseignement *sur* les sciences ? Comment gérer les différentes visions des sciences portées par différentes disciplines ? Comment former les enseignants à la prise en charge d'un enseignement de la NoS dans un tel contexte ? Ce sont autant de pistes de recherches qui méritent d'être explorées.

¹¹ Edgar Morin, 1999. *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*. Seuil.

¹² Marie Laroche & Jacques Désautels, 1992. *Autour de l'idée de science. Itinéraires cognitifs d'étudiants*. Bruxelles : De Boeck.

¹³ Stéphanie Rupy, 2018. Regards philosophiques sur la question de la démarcation entre science et non-science aujourd'hui. <https://journals.openedition.org/tee/2236>

¹⁴ Ezio Roletto, 1998. La science et les connaissances scientifiques : points de vue de futurs enseignants. <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8690>

L'enseignement scientifique et la science de l'enseignement : les questionnements et les réponses des didacticiens

Les relations entre sciences et sociétés évoluent avec le développement de la formation scientifique des citoyens, notamment avec celle des plus jeunes au cours de leur parcours scolaire et universitaire. Cette évolution est le fait des changements des programmes scolaires des disciplines scientifiques mais aussi ceux de la formation initiale et continue des enseignants des premier et second degré et de l'enseignement supérieur. C'est pourquoi nous avons souhaité rassembler les analyses et les propositions de cinq didacticiens des sciences, enseignants et chercheurs de cinq champs disciplinaires (sciences de la vie et de la terre, sciences physiques, histoire, linguistique et mathématiques) sur l'état des connaissances en didactique de leur discipline ; la contribution de leur discipline à la compréhension des enjeux de société ; les relations – dans leur champ de connaissances – entre scientifiques, experts, politiques et journalistes ; la lutte contre la désinformation ; et enfin, l'enseignement de la méthode scientifique, de la pensée critique et/ou de l'éthique de la recherche.

Propos recueillis par **Hervé Christofol**,
Membre du bureau national
du SNESUP-FSU

Les participants

Michèle Artaud (M. A) : Enseignante-chercheuse à l'Université d'Aix-Marseille (AMU) et chercheuse en didactique des mathématiques (équipe DECAP) de l'UR Apprentissage, Didactique, Évaluation, Formation (ADEF).

Sylvain Doussot (S. D) : Professeur en didactique de l'histoire à l'Université de Nantes, chercheur au Centre de recherche en éducation de Nantes (CREN) et enseignant à l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation (INSPÉ) de Nantes.

Nathalie Lebrun (N. L) : Enseignante-chercheuse à l'Université de Lille et chercheuse en didactique de la physique au Laboratoire de didactique André Revuz de l'Université de Paris.

Christian Orange (C. O) : Professeur émérite de sciences de l'éducation (didactique de la biologie et de la géologie) à l'Université de Nantes et à l'Université libre de Bruxelles.

Éric Pellet (E. P) : Professeur agrégé de Lettres modernes à l'Université de Paris-Est Créteil, membre du Centre d'étude des discours, des textes et de la communication (CEDITEC).

Hervé Christofol : Quelles sont les grandes problématiques auxquelles la didactique de votre discipline scientifique se confronte et sur lesquelles elle travaille ?

Christian Orange : Ces dernières années, les recherches en didactique des sciences se sont diversifiées. Dans un premier temps, elles portaient largement sur les difficultés des élèves à accéder à des savoirs scientifiques, sur leurs représentations, en référence – notamment en France – au concept d'obstacle épistémologique emprunté à Gaston Bachelard.

Par la suite, au tournant des années 2000, les travaux sur les pratiques

enseignantes se sont multipliés dans toutes les didactiques avec, en particulier, le développement de la recherche dans les Instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM) – devenus Écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ESPE) et aujourd'hui Instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation (INSPÉ) – et la prise de conscience que les considérations didactiques ne pouvaient pas être les seuls déterminants de l'activité des enseignants. Autrement dit, ceux-ci ne peuvent pas être simplement des exécutants de préconisations venant des chercheurs en didactique. Autres questions qui ont pris de l'importance depuis quelques années en didactique des sciences, en lien avec l'évolution des programmes scolaires : celles portant sur les « éducations à » (à la santé, au développement durable, aux risques).

Cela ne veut pas dire que les recherches en didactiques, des sciences ou autres, ne doivent pas chercher à ouvrir de nouveaux possibles et être des forces de propositions. Dans notre équipe SAVE du Centre de recherche en éducation de Nantes, nous travaillons, conjointement avec d'autres didactiques, sur l'importance de la problématisation dans les apprentissages, en lien avec le développement de la pensée critique et l'émancipation.

Nathalie Lebrun : Les premiers travaux en didactique de la physique se sont surtout centrés sur la compréhension des difficultés que pouvaient rencontrer les élèves dans l'apprentissage des concepts scientifiques. Ils ont émergé dans les années 1970, suite à l'introduction des sciences en primaire et au collège à la place des leçons de chose. Les travaux portant sur les conceptions sont les plus nombreux. Ils consistent en un travail de reconstruction du chercheur à partir du repérage de réponses identiques ou proches données par un grand nombre d'élèves à des questions comparables. Ces représentations

mentales, construites par les élèves à partir de leurs idées préconçues en lien, entre autre, avec leurs expériences dans la vie quotidienne, sont mobilisées dans la résolution de situations problèmes et constituent des obstacles épistémologiques dans l'apprentissage des concepts et lois. C'est pourquoi l'apprentissage de la physique est particulièrement ardu du fait du caractère contre-intuitif de la plupart de ses lois.

Il a fallu, par exemple, plus de deux mille ans pour que le concept de force soit relié à l'accélération (loi de Newton) alors qu'Aristote l'avait relié à la vitesse compte tenu de ce qu'il observait (lancer d'une pierre par exemple). On retrouve, chez les élèves, des pensées aristotéliennes qui peuvent persister jusqu'à l'âge adulte.

Certains travaux de recherche ont mis en perspective des liens entre les obstacles épistémologiques repérés chez les élèves et l'évolution des concepts au cours de l'histoire (la vision, le concept de force, etc). Pour comprendre les résistances de ces conceptions, des didacticiens en physique se sont appuyés sur le développement psychologique de l'enfant (théorie constructiviste de Piaget) pour élaborer des activités amenant les élèves à construire de manière active leurs connaissances en tenant compte de l'individu (intérêts, compétences, croyances, conceptions) et de l'environnement social (théorie socio-constructiviste de Vygotski).

En parallèle à ces travaux, certaines recherches concernent l'intégration de ces différentes recherches dans les pratiques enseignantes en prenant en compte le contexte scolaire et les situations d'enseignement : l'articulation entre les savoirs savants et les savoirs scolaires (transposition didactique issue de la didactique des mathématiques), les pratiques sociales de référence, c'est-à-dire l'écart entre ce

qui se fait à l'école et dans le monde extérieur auquel peuvent se référer les élèves pour donner du sens à leurs apprentissages.

Depuis quelques années, la démarche d'investigation scientifique (en particulier la problématisation) et les questions sociétales, colonnes vertébrales des programmes de sciences du primaire et de physique-chimie du secondaire, sont devenus des champs de recherche en didactique de la physique incluant l'analyse didactique des programmes et des ressources (livres scolaires, documents d'accompagnement, etc) en terme de concepts mais aussi de langage courant¹. L'engagement pour l'enseignement de l'énergie dans un contexte de développement durable et de préoccupations environnementales en est un parfait exemple.

Michèle Artaud : La didactique des mathématiques s'intéresse à la diffusion des mathématiques dans les institutions de la société (en prenant institution au sens large de « tout institué » : une famille, une classe, une école, le lycée, l'université, une communauté de recherche, un métier, etc. sont des institutions), mais aussi aux conditions qui permettent, favorisent, ou au contraire gênent, empêchent cette diffusion. On peut donc à la fois travailler sur des phénomènes d'économie du didactique, qui examinent comment tels objets mathématiques existent ou n'existent pas dans une institution donnée, mais aussi sur des phénomènes écologiques, qui analysent les conditions d'existence, de non existence, ou encore d'existence meilleure selon certains critères dans cette institution.

Si l'on se limite aux institutions scolaires, l'étude, l'enseignement, l'apprentissage des mathématiques sont habituellement des objets majeurs de

¹ Catherine Reverdy (2018). Les recherches en didactique pour l'éducation scientifique et technologique, *Dossier de veille de l'IFE*, n° 122. <http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA-Veille/122-fevrier-2018.pdf>

la didactique des mathématiques : on pourra étudier, par exemple, le rapport de l'élève à l'algèbre élémentaire construit par un enseignement, le rapport du professeur aux organisations de l'étude qui permet, favorise, ou au contraire gêne, empêche la constitution d'un rapport souhaité des étudiants aux modèles probabilistes, les dispositifs permettant de développer le rapport à l'algèbre élémentaire ou aux modèles probabilistes d'élèves ou d'étudiants en difficultés, ou à besoins particuliers, etc. Dans ces études, les objets mathématiques considérés et les rapports à ces objets ne sont pas donnés mais construits : il y a une « relativité institutionnelle de la connaissance ». Tout travail en didactique des mathématiques suppose ainsi de se poser des questions sur le savoir : quelles sont les mathématiques que l'on étudie ? Pour quel usage ? De quoi sont-elles faites ? Quel rapport à ces mathématiques est souhaité ? Mais cette question, et la réponse qu'on y apporte, sont liées à la manière dont on étudie, qui va construire le rapport aux mathématiques étudiées.

Sylvain Doussot : L'histoire comme science sociale vise à établir ce qu'on peut savoir sur le passé selon des méthodes d'enquête spécifiques, constamment affinées au sein d'une communauté de chercheurs qui en garantit collectivement la validité. De ce point de vue, dans l'espace public, elle est en dialogue plus ou moins direct avec les différents usages du passé (politiques, mémoriels...). Dialogue plus ou moins direct, dans la mesure où l'historien dérange parce qu'il pose les limites de ce qui peut être dit sur tel ou tel événement, ce qui peut contrecarrer des volontés de manipuler ou simplement de ne pas trop se préoccuper de la vérité – certes temporaire – mais rigoureusement établie. Cela peut concerner des manipulations extrêmes comme les négationnismes, mais plus couramment tout groupe ou institution qui produit un discours sur le passé pour s'y situer.

L'histoire a donc affaire au phénomène des faits alternatifs et autres *fake news* lorsqu'il est question des faits du passé qui, par définition, ne sont plus accessibles qu'indirectement par les traces qu'ils ont laissées. Et l'affaire est délicate, comme l'illustre le négationnisme de la Shoah, qui ne nie pas l'existence des camps ni même des chambres à gaz ou des fours crématoires, mais leur usage pour détruire les populations juives et tsiganes. Dans cette rhétorique, gaz et fours existent dans les camps pour désinfecter les vêtements et éliminer les morts liés aux conditions de vie et de promiscuité, sans prouver le programme d'extermination. On y lit la mécanique à combattre par l'histoire : d'une part la focalisation sur la preuve (contre la masse des témoignages) qui prend appui sur un sens commun scientifique contre la spécificité des sciences sociales et, d'autre part, la sélection manipulatrice de faits *ad hoc* pour conforter une explication et éviter son questionnement, contre l'idée de construction réciproque et critique des faits et des idées qui structure toute démarche scientifique.

Éric Pellet : Si les sciences du langage (linguistique, stylistique, grammaire, rhétorique, analyse de discours...) forment un ensemble bien identifié à l'université, elles ne trouvent place dans le secondaire qu'en tant que partie d'une discipline scolaire : « le français », à côté de la littérature. La « didactique du français », qui inclut celle de la grammaire et plus largement la « didactique de la langue maternelle », est ainsi séparée de la « didactique des langues », qui vise l'apprentissage des langues étrangères, français langue étrangère (FLE) compris, même si, dans les deux cas, se pose la question du rapport entre maîtrise de la langue et maîtrise de la description de la langue.

Historiquement, les questions propres à la didactique de la gram-

maire portent sur les rapports entre la recherche en linguistique et l'enseignement grammatical : comment adapter la grammaire, héritière d'une tradition pédagogique syncrétique, aux exigences de la méthode scientifique ? Aux usages actuels de la langue ? Quelles notions théoriques sont transposables dans la grammaire ? À quels niveaux d'apprentissage ? Par quelles méthodes ?... Pour mettre ces questions en perspective, un travail important a été accompli depuis cinquante ans sur l'histoire de l'enseignement de la grammaire. Mais, dans le même temps, coïncée entre linguistes et littéraires d'un côté, entre traditionnalistes anti-linguistes et « communicants » anti-grammairiens de l'autre, la grammaire n'a cessé, en pratique, de perdre du terrain.

À côté de la maîtrise du métalangage, les travaux en didactique du français langue maternelle interrogent également, à travers des analyses de *corpus* (copies d'élèves ou annotations d'enseignants), les usages de la langue chez les apprenants, leurs écarts avec la langue enseignée, les représentations de la langue chez les uns et les autres...

H. C : A quels concepts de votre discipline les élèves et les étudiants doivent-ils être initiés pour participer aux débats de société ? Plus généralement, quelles actions d'éducation tout au long de la vie devraient être menées ?

M. A : Comme il l'a été rappelé lors de la première journée internationale des mathématiques le 14 mars 2020², si les mathématiques ne sont pas directement visibles dans la société,

² La 40^{ème} Conférence générale de l'UNESCO a proclamé le 14 mars de chaque année Journée internationale des mathématiques en novembre 2019 (40C/ Résolution 30). La Journée internationale des mathématiques vise à mettre en évidence le rôle fondamental joué par les sciences mathématiques dans la réalisation des Objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies et dans le renforcement des deux priorités de l'UNESCO : l'Afrique et l'égalité entre les genres. <https://fr.unesco.org/commemorations/mathematics>



elles sont « partout³ ». Leur étude paraît indispensable pour qu'un citoyen puisse comprendre et contrôler, au moins en partie, les débats de la société d'aujourd'hui et ses évolutions possibles, souhaitables, etc. Mais cette étude est conditionnée par le rapport aux mathématiques de la société dans laquelle on vit qui, en France, est loin de la favoriser. Les mathématiques sont plutôt vécues comme un « mauvais objet » : on peut revendiquer qu'on « *n'y connaît rien* », surtout dans les milieux favorisés, alors qu'on ne le fera pas en arts, en littérature, même si l'état des connaissances n'est pas forcément meilleur en ces domaines.

Par ailleurs, leur manque de visibilité a une conséquence gênante que le didacticien des mathématiques, Yves Chevallard, rendait, me semble-t-il, sensible en prenant l'exemple suivant : si l'on coupait les mathématiques dans la société comme on coupe l'électricité, la société s'arrêterait de fonctionner ; mais, alors que dans le cas de l'électricité cela se ferait quasi immédiatement sentir, dans le cas des mathématiques, cela ne serait visible qu'au bout de plusieurs années, voire des décennies. Ce décalage produit un système de conditions néfastes. Le besoin de mathématiques ne se voit pas ; quand on l'identifie, il faut les apprendre et cet apprentissage ne se fait pas alors « à coût nul » (d'autant qu'étant peu présentes explicitement, on les fréquente seulement lors de sa scolarité). Or, la légitimité des mathématiques dans l'enseignement général vient des besoins de la société...

Je crois donc que ce qui devrait être visé, aujourd'hui, c'est d'une part, un enseignement de mathématiques pour tous – et tout au long de la scolarité – qui mette en avant leur pertinence pour l'étude de phénomènes ou la conception de dispositifs ; et, d'autre part, la création et le soutien à l'existence de lieux où il serait possible pour un citoyen de comprendre en quoi les mathématiques répondent à des besoins de la société et de venir étudier celles dont il a besoin.

C. O : Il serait facile, mais long, de faire une liste de concepts biologiques qui interviennent dans les questions de société : on pense, bien sûr en ce moment, à ceux qui concernent les virus, les maladies infectieuses et les types de vaccins mais aussi aux questions sur la biodiversité, sur l'alimentation, etc. Il faudrait encore ajouter les domaines de la biologie et de la géologie historiques qui portent sur l'évolution biologique et celle de la planète Terre.

Cela dit, il ne suffit pas de rédiger un programme où tous les « bons » concepts sont listés. On peut enseigner ces concepts comme des définitions ou des descriptions sans que les élèves ne soient capables d'en faire quelque chose. En effet, les grands concepts de la biologie sont liés à des problèmes scientifiques qui nécessitent de mobiliser des formes de raisonnement différentes de celles de la vie quotidienne. Ainsi, il est facile de penser les fonctions de nutrition comme un transport par le sang des nutriments de l'intestin aux organes où ils sont utilisés pour fournir de l'énergie, en produisant des déchets

qui sont évacués par les reins (déchets azotés) et les poumons (dioxyde de carbone) : cette explication, par mise en histoire, est proche de la façon dont nous pensons quotidiennement le monde qui nous entoure. Cependant, un tel raisonnement ne permet pas de comprendre l'économie de l'organisme et le renouvellement moléculaire qui fait que notre corps se maintient quasi-identique à lui-même alors même que toutes ses molécules ou presque se renouvellent en quelques mois.

Comprendre l'évolution biologique ou le développement d'une épidémie demande de penser non en termes d'individus, ce que nous faisons spontanément, mais en termes de populations.

Ainsi, les grands concepts biologiques ne permettent de penser des questions biologiques et sociétales que s'ils correspondent à l'appropriation de nouvelles formes de pensée, ce que les programmes actuels ne prennent pas pleinement en compte.

S. D : Le plus grand défi à une diffusion des approches historiennes du passé réside dans l'immanence de l'explication narrative : chacun, par le langage, apprend à rendre compte du passé dès son plus jeune âge. Ces récits sont toujours déjà des explications, mais ils masquent cette fonction explicative par l'évidence des idées de progrès ou d'enchaînement chronologique (ce qui vient après serait déterminé par ce qui précède). Parallèlement, la représentation de sens commun de la science comme vérification par le réel valorise une acceptation non critique des « gros » faits réalistes, qui tend à réduire la causalité à un facteur quand l'historien part d'une causalité supposée pour reconstituer un processus entier. Le philosophe Paul Ricoeur a très bien mis en avant la fragile place de l'histoire entre ces deux représentations dominantes de la connais-

³ <https://miniurl.be/r-30hw>

sance du passé. D'autant plus fragile qu'elle s'ancre dans une expérience sociale universelle qui fait croire que tout ce qui est social relève du monde des idées et des choix des humains, au détriment du regard porté aux actions et à leurs effets. Ainsi, les discours racistes sont-ils beaucoup plus visés, discutés et condamnés que les discriminations effectives d'actions inscrites dans des institutions (entreprises, marché immobilier...).

Pour le dire comme Durkheim, en histoire on considère les faits sociaux passés comme des choses, en regardant – pour le dire comme Mauss – quelle « force » ces « choses » peuvent avoir eu sur d'autres faits. Et comme il s'agit d'histoire et non de sociologie – donc de faits singuliers – l'historien rend raison de la situation par le biais de toutes les traces qu'elle a laissées : on a pu ainsi identifier, dans les échanges épistolaires entre les SS et les entreprises fournisseuses du camp d'Auschwitz, des traces de la conception des chambres à gaz au sein d'un circuit pour tuer (non pour désinfecter). Contrairement à leurs adversaires, les historiens doivent travailler précisément et systématiquement avec le réel des traces du passé.

E. P : D'une manière générale, donner aux élèves des outils leur permettant de décrire, de classer, d'analyser les formes du langage dans lequel il baigne, et qui est le vecteur de tout leur apprentissage, devrait être la base de toute formation citoyenne. On néglige trop souvent le fait qu'à l'école et au collège, la grammaire est, avec les mathématiques, la discipline qui prépare les élèves à l'abstraction. Classer les mots à partir de leurs propriétés, comprendre la différence entre classe et fonction, entre sujet et objet, passif et actif, complément essentiel et circonstanciel, entre relation hiérarchisée (subordination) et non hiérarchisée (coordination), entre principale et subordonnées, tout cela fournit

à une pensée en formation des systèmes d'opposition et des catégories abstraites qui la préparent à la pensée complexe, bien avant le cours de philosophie.

Ensuite, des notions issues de différentes branches de la linguistique seraient nécessaires à la formation de futurs citoyens : savoir analyser les présupposés d'un énoncé, repérer l'implicite, les sous-entendus et les formes langagières qui les portent, distinguer les niveaux d'intégration d'un discours dans un autre (le discours rapporté), repérer les marques de subjectivité, les connotations... Toutes ces notions figurent dans les programmes mais sont rarement enseignées en tant que telles, car il n'y a pas officiellement de cours de « grammaire/linguistique » en lycée. Leur approche est donc laissée à l'initiative des professeurs de français, dont la formation en ces domaines est très inégale. Et ce n'est pas la réforme Blanquer des concours et de la formation initiale qui va améliorer les choses⁴.

Pour donner aux citoyens un niveau de compréhension des phénomènes langagiers qui soit digne d'une vraie démocratie, il faudrait d'abord une volonté politique et, ensuite, un vaste plan de formation continue des enseignants.

N. L : La physique intervient dans de nombreux débats de société. Il est donc très difficile d'en cerner l'ensemble des concepts. Ces dernières années, ces débats portent beaucoup sur l'énergie, en lien avec le développement durable, l'environnement, le réchauffement climatique et la transition énergétique. Le concept d'énergie est difficile à appréhender⁵. En effet, il n'a pas de

⁴ Épreuves des concours enseignants 2022 : la dernière pièce d'une très mauvaise réforme. <https://miniurl.be/r-3ohz>

⁵ Richard Phillips Feynman écrivait dans son cours de mécanique, publié chez Dunod : « Il est important de se rendre compte que dans la physique d'aujourd'hui nous n'avons aucune connaissance de ce qu'est l'énergie ».

représentation dans le monde des sensibles. Il est donc difficile à faire comprendre, l'enseignant ayant normalement recours à des définitions stables et précises pour transmettre des savoirs. Et pourtant, ce terme est largement utilisé dans notre quotidien et dans les débats sociétaux. Faudrait-il ne pas enseigner ce concept ? La réponse est bien sûr négative et la place de l'énergie a pris une place non négligeable dans les programmes pré-bac et dans certaines unités d'enseignement dans le supérieur.

Pour atteindre la vision la plus scientifique possible de ce concept, c'est à travers ses propriétés qu'aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, les savants ont fini par converger en s'appuyant sur des considérations mathématiques et différentes expériences en électricité, mécanique, magnétisme, thermodynamique, etc... C'est ainsi qu'aujourd'hui, les propriétés de l'énergie sont enseignées de manière progressive, en allant de la transformation d'une forme d'énergie en une autre par un système menant à sa conservation (bilans énergétiques) et en passant par le transfert d'une forme d'énergie d'un système à un autre. Les obstacles épistémologiques et les résistances à une compréhension intime de ces processus sont liés au développement cognitif de l'enfant, qui n'a pas naturellement l'esprit de conservation⁶.

Le concept de conservation est très difficile à acquérir chez l'enfant ; il l'est plutôt au lycée, voire même dans le supérieur. Ce qui témoigne de l'importance à mener des actions de formation progressives qui tiennent compte des obstacles d'apprentissage, présents même à l'âge adulte ; et à aborder ces difficultés dans les actions de formation en les mettant en relation avec les préoccupations de la société afin d'armer les

⁶ À propos des expériences sur la conservation utilisée par des chercheurs en didactique, voir par exemple : <https://miniurl.be/r-3oi0>

citoyens pour comprendre et participer aux débats à l'heure de la transition énergétique.

L'usage du terme « énergie » dans la vie quotidienne et les débats de société n'aide en rien l'assimilation du concept. Comment concilier l'idée de conservation quand on nous parle sans cesse de production, d'économie et de perte d'énergie, de besoins et d'épuisement des ressources énergétiques, d'énergies renouvelables...

H. C : Dans votre discipline, quelles sont les relations entre scientifiques, experts, journalistes et politiques ?

S. D : Les journalistes s'intéressent souvent au passé très récent. Ils questionnent des témoins, croisent les informations et rédigent des récits des événements. Mais dans l'état actuel du champ journalistique, ils sont souvent poussés à le faire sans beaucoup de moyens et de temps ; si désinformation il y a, c'est justement par faiblesse du travail d'enquête. Au

contraire de l'historien qui prend le temps qu'il faut. Le problème n'est pas dans cet écart entre les deux métiers qui a toujours existé, mais dans la mise en cause profonde des médias traditionnels, qui a tendance à faire s'arc-bouter les journalistes sur un fétichisme des faits dont le principal symptôme est l'omniprésence du *fact checking*. Ce qui repose

sur une idée positiviste de la connaissance : comme si un fait pouvait exister en lui-même et qu'il n'était pas fabriqué, et fabriqué en fonction d'un questionnement. Les faits sont toujours pris dans des argumentations. Le simplisme épistémologique du *fact checking*, très difficile à discuter dans l'espace public, est catastrophique. Les journalistes du *New-York Times*

ont ainsi voulu contrer les « faits alternatifs » de Trump (l'expression est née à cette occasion) – le succès populaire de la cérémonie de son investiture le 20 janvier 2016 – dans le même registre : ils pensaient que leurs photos allaient éclairer les partisans de Trump sur ses mensonges. En fait, c'est l'inverse qui s'est produit : les trumpistes se sont persuadés que c'était le *New York Times* qui mentait et fabriquait de fausses informations (donc trafiquait les photos).

Le problème du complotisme, omniprésent dans les médias et les discours politiques, est trop souvent mal posé. Ce qui est en jeu, c'est l'accroissement de la défiance envers les médias traditionnels et les institutions en général, y compris l'école. On ne peut y répondre simplement en réaffirmant l'autorité de ceux-ci – puisque c'est précisément cette autorité qui est contestée – tant qu'on ne confronte pas les idées dominantes aux alternatives et à tous les faits pertinents de la situation. Bref, tant qu'on ne montre pas le travail d'enquête.



N. L : Les relations entre scientifiques et politiques sont les plus difficiles. Les premiers considèrent la compréhension de phénomènes sur le temps long, alors que les seconds demandent des réponses rapides pour mettre en œuvre des actions dont les effets nécessitent un temps beaucoup plus long pour les comprendre. Les liens – qui ne concernent pas unique-

ment la physique – sont plus développés avec les journalistes. Pour favoriser ces rapprochements, la société française de physique organise depuis 2012 – avec les sociétés savantes sœurs en mathématiques, chimie, informatique et statistiques – des journées « sciences et médias » avec l'association des journalistes scientifiques de la presse d'information et la bibliothèque nationale de France.

Par ailleurs, la société française de physique a constitué une liste de scientifiques experts dans divers domaines en physique pour répondre aux questions des journalistes scientifiques en fonction du sujet traité. Les relations avec les politiques restent encore à construire et nécessitent, pour que le dialogue se fasse, que ces derniers soient initiés à la science. On peut espérer que l'enseignement scientifique introduit dans les nouveaux programmes du lycée y contribuera ; mais est-ce que cela suffira à une meilleure compréhension des questions scientifiques socialement vives et des controverses scienti-

fiques ? Il s'agit de les comprendre pour décider entre différentes positions quand les scientifiques ne sont pas unanimes, et parce que les divergences contribuent aux avancées de la science.

C. O : Le jeu entre scientifiques, experts, journalistes et politiques est particulièrement voyant en ces temps d'épidémie. Cela permet de révéler toutes ses ambiguïtés : la tentation est forte pour les journalistes de demander des solutions et des réponses brèves quand les scientifiques peuvent, au mieux, permettre de comprendre. Les solutions relèvent de l'expertise qui s'appuie sur les résultats de la science mais aussi sur des expériences multiples et des positions idéologiques ; on voit combien les expertises peuvent

être diverses, voire contradictoires. Quant aux politiques, ils naviguent en permanence entre s'abriter derrière experts et scientifiques et prendre en compte ce que l'opinion attend. L'important est que l'on ne parle pas de la façon dont ils ont démolé le service public de santé...

En tout cas, la tentation scientiste – qui veut que les sciences dites « dures » disent le vrai et règlent tout – est bien présente, car elle s'accorde à la fois avec ce que pensent les politiques, les journalistes et une partie de l'opinion et ce qui les arrange. Il serait important que les citoyens prennent conscience que les sciences dans leur variété (sciences de la nature, sciences humaines et sociales, mathématiques...) permettent de comprendre et d'éclairer des décisions, pas de les imposer.

Dans un autre domaine – celui de l'éducation – on voit le ministre prétendre s'appuyer sur la Science (les neurosciences) pour mener ses réformes, en feignant d'oublier que ce n'est pas à la science de décider ; et penser des systèmes aussi complexes que l'école ne peut se faire uniquement à partir de travaux de physiologie et psychologie expérimentales. Des éclairages multiples sont nécessaires, armés par des cadres et des méthodes divers, dont ceux des sciences humaines et sociales (sociologie, didactiques, sciences de l'éducation, etc.). Mais tout ce qui concerne les sciences humaines est non seulement négligé par les politiques mais attaqué comme on le voit dans les polémiques récentes sur l'université et le prétendu islamo-gauchisme. Quant à la didactique de la biologie, elle est simplement ignorée.

M. A : Les mathématiciens sont peu présents dans la sphère médiatico-politique. À l'exclusion de l'attribution de la médaille Fields tous les quatre ans et de quelques moments de cristallisation (comme

par exemple les résultats des enquêtes internationales sur le niveau des élèves en maths ou la sortie d'un ouvrage), on note une relative absence des mathématiciens et des mathématiques dans la presse, autre que la presse scientifique. Et même dans la presse scientifique, les mathématiques sont loin d'être bien représentées : ainsi, aucun des dossiers du magazine *La Recherche* n'a été consacré aux mathématiques ces quinze derniers mois ; le dernier publié (« Les maths et le réel, comment décoder le monde ? ») datant de septembre-octobre 2019, l'a probablement été pour marquer le fait que l'année 2019-2020 était affichée comme « l'année des mathématiques » en France. L'instauration d'une journée internationale des mathématiques par l'Unesco (le 14 mars) est éclairante sur la place des mathématiques dans la société si l'on en croit les dires de l'initiatrice du projet, Christiane Rousseau, rapportés par le site de l'université de Montréal où elle a été professeure de mathématiques : si trente-huit pays sur les cent soixante-treize pays membres ont soutenu le projet de l'UNESCO d'une journée consacrée à la discipline, il a fallu presque une année pour trouver un pays membre prêt à le défendre⁷.

E. P : L'instrumentalisation politique des sciences du langage est aussi ancienne que la démocratie. Les rhétoriciens antiques conseillaient les puissants comme le font aujourd'hui certains communicants nourris d'analyse du discours. L'enseignement à tous du fonctionnement de la langue est rarement jugé comme une priorité par les classes dirigeantes soucieuses de conserver la maîtrise du discours. Est-ce un hasard si, faute d'avoir été repensé dans sa globalité depuis cinquante ans, l'enseignement de la grammaire est entré en crise dans la période où la communication s'est imposée dans

l'exercice du pouvoir marchand et politique ? Certes, on insiste sur la « maîtrise de la langue » mais c'est toujours au sens de « mieux écrire » ou « mieux parler », pas de maîtriser l'analyse de la langue (la grammaire) qui seule engage une perspective critique.

Du côté médiatique, l'étude de la langue est soit un thème d'émission pittoresque, avec des experts de service (« *Aujourd'hui nous parlerons de l'origine de nos expressions familières...* »), soit l'occasion de rejouer l'éternelle querelle des Anciens et des Modernes, avec convocation de tous les clichés et de toutes les simplifications possibles. On l'a vu lors de la modeste « réforme de l'orthographe » de 1990, réactivée il y a quelques années, avec l'introduction du mot « prédicat » dans la grammaire scolaire. Car c'est une particularité de cette discipline : par une confusion alimentée entre la langue (objet commun) et la grammaire (les outils qui permettent de parler de cet objet), on dénie toute légitimité aux spécialistes pour faire évoluer le « discours grammatical » au prétexte que c'est attenter à la langue. La grammaire est la seule discipline dont un ministre de l'Éducation (Xavier Darcos en 2007) a pu dire qu'elle devait être « enseignée de manière à être comprise par les grands-mères » !... Imaginons le même propos tenu sur la génétique, l'astrophysique ou l'anthropologie préhistorique...

H. C : Comment donner aux citoyens les moyens de lutter contre la désinformation (infox, rumeurs, buzz etc.) ?

N. L : Pour lutter contre la désinformation, il est important qu'il y ait une relation directe entre les citoyens et la communauté scientifique, seule garante d'une expertise collective de par son travail d'analyse des résultats scientifiques, de rigueur, d'objectivité, d'évaluation

⁷ <https://miniurl.be/r-3011>

de l'état des connaissances ainsi que de leurs limites et leur falsifiabilité. Les scientifiques (chercheurs, ingénieurs, doctorants, techniciens) doivent aider les citoyens à être acteurs en leur donnant envie de comprendre et d'agir face aux défis de la société. C'est au prix de la transparence des éléments scientifiques et de leur traçabilité que la décrédibilisation de la science peut reculer.

Les scientifiques n'étant pas spécialistes en médiation, il est important que se nouent des liens avec des médiateurs possédant une base scientifique solide. Les journalistes scientifiques ont également un rôle moteur dans la diffusion des informations scientifiques et des progrès de la recherche, de l'innovation et des technologies, pour leur redonner une juste place dans les débats de société et les différencier des opinions. Car, bien souvent, les citoyens confondent information scientifique et opinion. Ils font trop confiance, en particulier les jeunes, aux contenus des *blogs* qui sont plus ou moins subjectifs et servent souvent de terreau pour se forger un avis sur les travaux scientifiques. La démarche scientifique est une arme essentielle que doivent acquérir les citoyens pour être capables d'évaluer la crédibilité scientifique des contenus diffusés *via* différents types de media et d'écarter les fausses informations (infox, rumeurs, buzz, théorie du complot...).

Les scientifiques doivent donc partager les méthodes utilisées et les résultats afin de renforcer la place de la science et la confiance dans la culture scientifique dans la société. Outre les rencontres (comme par exemple les cafés des sciences) entre scientifiques, journalistes et

citoyens, des espaces numériques (comme les *blogs*) peuvent permettre aux scientifiques de faire face aux campagnes de désinformation et de valider des contenus disponibles sur les réseaux sociaux et le web (qui sont, rappelons-le, les vecteurs de communication favoris du public, en particulier des jeunes). L'éducation des jeunes à la démarche scientifique et la construction des connaissances est également un enjeu majeur dans le développement de l'esprit critique. Pour cela, il est nécessaire que les enseignants issus de filières non scientifiques acquièrent confiance dans la construction de leçons de science en primaire. Il faut aussi que tous les enseignants, que ce soit en formation initiale ou continue, soient armés pour réagir rapidement à l'actualité scientifique diffusée dans les médias.



M. A : Il serait, me semble-t-il, utile d'éduquer à la mise à l'épreuve des assertions, comme le font les *fact checkers* par exemple. Cela suppose de ne pas croire *a priori* ce que dit un « média », au sens d'instance (personne, journal, site internet, institution, etc.) qui délivre un message, mais de confronter ce qu'il dit à d'autres sources, par exemple, en trouvant des éléments qui permettraient de justifier l'assertion en question. C'est ce qu'en didactique des mathématiques nous désignons par dialectique des médias et des milieux. Bien entendu, chaque individu ne peut pas tout vérifier tout

le temps : mais pratiquer ce travail régulièrement permet d'en comprendre le sens ; et en partager le résultat permet de développer une certaine immunité à la désinformation. Dans ce travail de mise à l'épreuve, les mathématiques se révèlent utiles comme milieu permettant de mettre à l'épreuve une assertion, parce qu'elles fournissent un moyen de vérifier les données quantitatives dont sont émaillées les informations mais aussi un moyen de produire des justifications ou des infirmations d'assertions.

Par exemple, en ces temps de pandémie, nous avons vu fleurir les discours sur les tests, leur prix, le manque de réactifs, etc. Une épidémiologiste de formation mathématique, Catherine Hill, prône depuis de longs mois la mise en place de « tests groupés », sans succès. Ce qu'elle dit est-il fondé ? Est-ce intéressant ? Pourquoi ? Une étude mathématique permet d'élucider le fondement de son discours⁸. En suivre le développement jusqu'au bout demande un peu de connaissances mathématiques, en probabilités notamment, qu'un citoyen formé dans le

lycée d'aujourd'hui n'aura étudié que s'il a suivi la spécialité « mathématiques » (si les probabilités sont étudiées dans la scolarité obligatoire, la notion de variable aléatoire ne l'est pas). Ce n'est pas un problème si le citoyen vit dans une société où le rapport aux mathématiques est non conflictuel, et où l'on peut apprendre les mathématiques dont on a besoin quand cela se révèle nécessaire : on apprend bien d'autres choses dans sa vie. Ce n'est pas encore le cas de la société française.

⁸ On en trouvera un exemple ici : <https://accromath.uqam.ca/2020/09/le-depistage-par-groupe/>

C. O : Il n'y a certainement pas de recettes didactiques miracles. On peut, tout au plus, pointer quelques conditions nécessaires pour armer les citoyens contre la désinformation. La plus importante me semble être de leur permettre de comprendre comment fonctionnent ces pseudo-informations tout en les faisant accéder à des formes de raisonnement développées dans les disciplines ; formes de raisonnement que nous disons extraordinaires dans la mesure où elles sont différentes de celles que nous utilisons dans nos pensées usuelles. En effet, qu'il s'agisse de rumeurs, de discours publicitaires ou de discours politiques, ils sont tous construits sur des formes de la pensée commune ; notamment le recours à de petites histoires (*storytelling...*), avec des gentils et des méchants et le non questionnement des évidences. C'est à cela, et contre cela, qu'il faut former les citoyens. Ainsi, si j'enseigne l'immunologie comme un combat entre les méchants microbes et l'organisme, je ne fais que renforcer la tendance aux explications manichéennes construites comme des histoires simples.

Ces explications qui passent si bien, à l'école et dans les médias, empêchent de comprendre à la fois nos relations avec les micro-organismes et le fonctionnement du système immunitaire. Plus largement, ce que l'on nous raconte s'appuie sur des références hautement symboliques, souvent animistes : le cœur comme principe de vie, le cerveau comme centre de l'individu ; on entend ainsi des vulgarisateurs présentant le microbiote (les micro-organismes vivant notamment dans notre tube digestif) comme un deuxième cerveau... Le slogan fait mouche sans même avoir à interroger le fonctionnement du cerveau. Ce sont ces explications symboliques que l'enseignement de la biologie peut déconstruire tout en permettant de comprendre comment les faux discours scientifiques en jouent.

S. D : Les élèves sont « les gens » : ils vivent majoritairement dans des environnements que le discours dominant accuse d'être complottistes – le complottiste est en général considéré peu éduqué et pauvre. Ce qui est pour le moins stigmatisant et met de l'huile sur le feu. Pour leur enseigner l'histoire comme moyen d'être des citoyens émancipés, il faut partir de cette réalité, et des autres éléments que j'ai évoqués (compétence narrative déjà-là, sens commun de la preuve...). L'histoire n'a justement pas de préférence envers telle ou telle source : elle les critique toutes – ce qui peut renforcer un certain relativisme – mais elle doit aussi les considérer toutes, ne pas en sélectionner *a priori*. Comme n'importe quelle autre discipline, l'histoire est une construction culturelle spécifique ; elle ne peut pas résoudre le problème général de la confiance que manifeste le complottisme croissant. Par exemple, elle ne peut former à « l'esprit critique » générique, parce que celui-ci est une sorte d'*artefact* issu d'un problème mal posé. Des études montrent que des historiens sont moins performants que des journalistes pour faire la critique de certaines sources d'information : l'esprit critique n'existe pas « en général ». Il faut prendre la discipline pour ce qu'elle est : elle évite à chaque enseignant d'imaginer reconstruire des démarches critiques qui se pensent transversales, mais qui n'existent nulle part dans la société. Comme toute science, l'histoire est doublement critique, envers les documents (les faits) et envers les idées déjà-là de ceux qui les consultent. L'histoire ne fait pas le tri entre les bons et les mauvais documents ; elle ne peut pas répondre à toutes les questions : elle rapproche idées/questions et documentation accessible, qui définit ce à quoi on peut ou non répondre. L'émancipation par l'histoire réside surtout dans la capacité à éliminer les faux problèmes, imposés par les discours dominants.

E. P : La désinformation n'est pas *a priori* une question grammaticale. Les mots de la vérité sont les mêmes que les mots du mensonge. C'est d'ailleurs ce qu'il y a de merveilleux dans le langage humain : on peut raconter un événement qui n'a jamais eu lieu avec le même effet de réalité qu'un événement qui a eu lieu. De là vient l'imagination des humains, et avec elle la littérature. La désinformation pose le problème du rapport entre le discours et la « réalité » de ce à quoi il renvoie. La grammaire et la linguistique n'ont pas de prise sur la vérité, mais on peut considérer que la rhétorique a été une première tentative de penser l'écart entre le discours et les faits : en prenant le point de vue de l'orateur, en lui donnant les moyens de convaincre son auditoire, la rhétorique a donné, et donne encore, quelques moyens à l'auditeur averti de ne pas être dupe des méthodes de la persuasion.

Des branches plus récentes de la linguistique moderne se confrontent plus ou moins à ces questions : la linguistique de l'énonciation étudie la relation entre l'énoncé (ce qui est dit) et la « situation d'énonciation » (qui parle ? à qui ? d'où ? dans quel contexte ?) ; la pragmatique étudie les énoncés comme des actes visant à produire un résultat chez le destinataire. En interrogeant les conditions d'émergence d'un discours, sa finalité et les signes de cette finalité dans la forme du discours, ces disciplines contribuent à donner au citoyen des outils pour se prémunir contre les manipulations les plus grossières. Aucun savoir linguistique ne garantit « l'immunité parfaite » contre la désinformation ; mais d'une manière générale, la réflexivité (« *Qu'est-ce que je fais quand je parle ?* ») – qui est à la base de toutes les sciences du langage, à commencer par la grammaire – améliore chez l'enfant, comme chez l'adulte, la capacité à résister aux pièges du langage.

H. C : Comment la didactique de votre discipline aborde-t-elle d'une part, la pratique de la pensée critique et la transmission des connaissances et d'autre part, l'éthique et la méthode scientifique dans la construction des connaissances et leurs usages ?

E. P : J'ai du mal à séparer pensée critique et méthode scientifique. Dès lors qu'elle est enseignée, non pas comme une parole d'autorité, un « catéchisme » à apprendre, mais comme le résultat d'une observation raisonnée de la langue, la grammaire participe de la formation à la pensée critique. Rassembler un *corpus* de formes variées, relevant tantôt des usages oraux de l'élève tantôt de la langue écrite, interroger les différences et les ressemblances entre ces formes, en extraire des catégories, des définitions, des règles de fonctionnement, soumettre celles-ci à un examen critique en élaborant des tests, autant d'activités que les élèves sont capables de faire et ont plaisir à faire. Mais le manque de temps, les programmes, la crainte aussi de ne pas complètement maîtriser l'expérience doucement bien souvent les velléités des enseignants en la matière.

Trop longtemps la grammaire a été enseignée comme une vérité révélée, il en reste des traces dans les préjugés que chaque polémique réactive, et même dans certaines pratiques d'enseignement. Or, à toutes les époques, la grammaire a évolué, s'est nourrie des théories de son temps. Il n'y a donc pas de fatalité à devoir choisir entre une grammaire « traditionnelle » sanctuarisée (en réalité le reflet de l'état des recherches en linguistique à la charnière du XIX^{ème} et du XX^{ème} siècle), et la suppression de tout apprentissage de la grammaire,

comme c'est le cas dans les pays anglo-saxons, au nom d'une « modernité » généralement conforme à la pensée libérale. Entre les deux, il y a la place pour une grammaire raisonnée, critique, nourrie par les méthodes linguistiques. Car, comme l'écrivait Jean-Claude Milner : « *La linguistique désire être une science. En dehors de ce désir, elle n'a plus qu'à se confondre avec les pratiques après tout fort anciennes et fort estimables qu'on regroupe sous le nom de grammaire.* »

M. A : La didactique des mathématiques est une science qui se développe depuis maintenant un demi-siècle et comprend différentes théorisations. Je me situerai ici dans le cadre de la théorie anthropologique du didactique. Compte tenu de la relativité institutionnelle des connaissances, transmettre des connaissances sera modélisé par la création ou la modification d'un rapport à certains objets.



On analysera ainsi le rapport aux objets qui est souhaité, qui comprendra des savoirs et savoirs-faire mathématiques, mais aussi des éléments de ce que l'on met usuellement sous les expressions « pensée critique », « éthique » ou méthode scientifique. La dialectique des

médias et des milieux, qui participe de l'exercice d'une pensée critique mais est également un composant de la méthode scientifique, pourra ainsi s'intégrer dans les techniques mathématiques sous la forme d'une étape de vérification systématique utilisant des moyens numériques par exemple.

On va ensuite examiner les organisations de l'étude mobilisées pour construire ces rapports en cherchant à savoir dans quelle mesure la pensée critique, ou encore l'éthique, la méthode scientifique, sont ou ne sont pas à l'œuvre, ce qu'il faudrait modifier pour qu'elles le soient si on considère que cela est souhaitable. Ou encore voir quelles sont les organisations de l'étude qui favorisent l'existence de l'esprit critique, la méthode scientifique, ou encore l'éthique, dans les rapports aux objets mathématiques qu'elles construisent. Tout cela suppose d'avoir un modèle

de ce que l'on entend par esprit critique, éthique, méthode scientifique. En théorie anthropologique du didactique, par exemple, la méthode scientifique est en partie modélisée par deux ordres de dialectiques : les dialectiques de la mathématisation et les dialectiques de l'enquête, la dialectique des médias et des milieux faisant partie des secondes. On examine donc les organisations de l'étude à l'aune de ces dialectiques.

S. D : Les recherches en didactique de l'histoire montrent que la dimension érudite de la discipline (connaître les faits établis)

reste dominante dans la perception des élèves, tandis que les enseignants pensent développer les compétences critiques par la pratique des études de documents. Travailler le rapport, nécessairement indirect, entre la discipline scientifique et la discipline scolaire est au cœur des approches

didactiques, même si elles le font de manière plurielle : elles reposent sur le paradoxe selon lequel ce qu'on fait faire aux élèves ne peut pas être identique au travail des historiens, mais que cependant c'est bien de l'histoire qu'on veut leur apprendre. Un des moyens de faire avec ce paradoxe est de penser épistémologiquement ce qui se joue en classe : par exemple, tenir le lien entre les savoirs et les pratiques qui leur donne sens plutôt que de les séparer comme le font les discours institutionnels (savoirs *versus* compétences, ce qui fait des « compétences » des démarches mécaniques générales mais inopérantes face aux contenus toujours singuliers des documents). Ou encore : faire des explications initiales des élèves, orientées par leurs valeurs ou celles des discours dominants, des objets de travail, en les confrontant à d'autres faits de la situation que ceux qu'ils mobilisent d'emblée ; non pour leur imposer d'autres valeurs (le « roman national-républicain » par exemple) mais pour les faire conceptualiser et reconstruire les faits. Un autre moyen est de documenter les conditions de possibilité de la transposition en classe des rapports historiens entre savoirs et pratiques. Ainsi, il y a une incongruité peu discutée à vouloir faire apprendre l'histoire et ses démarches dans tous les domaines (économique, social, politique...), toutes les périodes, et avec tous les types de documents alors que les historiens eux-mêmes se spécialisent pour bien mener ces démarches.

N. L : La recherche sur les représentations qu'ont les élèves des concepts de physique soutient la nécessité d'impliquer les élèves dans la (re)construction des connaissances scientifiques afin que l'apprentissage soit significatif et durable, ainsi que d'acquérir les compétences nécessaires à l'utilisation de ces connaissances à travers des activités en petits groupes, sachant que les élèves ne peuvent pas, à eux seuls, construire toutes les connaissances scientifiques. Pratique de la pensée critique, transmis-

sion des connaissances, éthique et méthodes scientifiques sont entremêlées. La démarche d'investigation scientifique explore l'environnement et permet d'exercer une pensée critique en situation face à des questions éthiques. En effet, elle a recours à des attitudes telles que par exemple l'ouverture d'esprit, l'écoute, l'entraide, la collaboration, etc. Bien menée, elle permet aux élèves de confronter leurs idées, de les inciter à communiquer en argumentant, en construisant des réflexions, en développant une pensée critique *via* la recherche d'information, l'échange de résultats et les discussions sur des hypothèses dont la validation – ou pas – se fait sur la base de l'expérimentation ou l'observation, l'étude de ressources de supports variés (texte, image, photographie, schéma, graphique, dessin, vidéo) ou encore la construction de modèles. Les élèves approfondissent ainsi un langage scientifique. La mise en contexte de la démarche d'investigation scientifique (qui n'est pas propre à la physique) pour résoudre des questions éthiques sociétales pluridisciplinaire est essentielle, car les faits scientifiques sont contextualisés et ne relèvent pas que d'une seule discipline (exemple du climat).

Cependant, les préoccupations de la société ne doivent pas prendre le dessus par rapport à la démarche scientifique. Certes, en milieu scolaire, c'est la démarche hypothético-déductive, base de la démarche expérimentale, qui prime : hypothèses, collectes de données, validation ou non des hypothèses initiales. La démarche empirico-déductive, qui demande plus de maturation, ne doit pas être oubliée. La maîtrise de cette démarche – qui consiste en l'explication de faits ou de données brutes réelles et observables pouvant être modélisées – doit plutôt se faire au niveau de l'université dans une démarche de formation à la recherche.

C. O : En didactique des sciences, un certain nombre de travaux portent sur la pensée critique et son acqui-

sition. Ils tombent cependant facilement dans plusieurs fausses évidences. D'une part, il ne suffit pas d'enseigner les sciences à l'école ni même de le faire de manière « active » (démarche d'investigation...) pour développer la pensée critique. Les sciences ne sont pas le parangon de la pensée critique et celle-ci ne relève pas uniquement de la vérification des idées ou des informations par l'expérience, l'observation ou la documentation comme on l'entend parfois.

D'autre part, l'esprit critique n'est pas une compétence que l'on a ou pas. Nous sommes tous capables de développer un esprit critique dans les domaines dans lesquels nous nous y connaissons... mais pas ailleurs. L'enjeu est donc que ce que l'on enseigne ne soit pas seulement un apprentissage de vocabulaire ou une récitation de la bonne explication mais un vrai travail critique, un travail des problèmes. Cela passe par la confrontation à des tentatives de solutions qu'il faut discuter ; c'est dans ce sens que Lévy-Leblond fait l'éloge des théories fausses en ce qu'elles permettent d'exercer l'esprit critique⁹.

Il semble alors nécessaire que les élèves rencontrent et discutent des explications proposées par d'autres élèves ou historiquement datées de façon non seulement à faire évoluer leurs propres explications mais surtout à comprendre ce qui fait qu'une explication, qui peut sembler pertinente, ne l'est pas ou peut être complétée par une autre. Dans les travaux que nous menons sur l'apprentissage par problématisation en biologie, il s'agit de penser un *curriculum* qui conduit les élèves à maîtriser des formes de raisonnement nouveaux sur le fonctionnement de systèmes biologiques et géologiques tout en prenant conscience de ce qui différencie ces raisonnements de leur première appréhension du problème.

⁹ Jean-Marc Lévy-Leblond, 1984. « Éloge des théories fausses », in *L'esprit de sel. Seuil «Points»*.

Du bien public mondial aux revendications de suspension des brevets

Instituer les vaccins de la Covid-19 comme des biens communs mondiaux¹ ? Le conflit entre outils de mutualisation volontaire mis en place par l'OMS au printemps 2020 et économie propriétaire et financière des vaccins s'est installé au cours de l'année. Pourtant, des solutions de mutualisation des technologies se justifient par le financement public massif du développement et même de l'industrialisation des vaccins. Ces solutions sont défendues par de nombreux pays à l'OMC et également par des acteurs politiques, associatifs sinon industriels, dans les pays à hauts revenus. Comparé à l'épidémie de VIH/sida, les demandes de suspension des brevets ne sont plus seulement localisées dans les pays du Sud, elles se sont mondialisées dans les pays du Nord.

Maurice Cassier

Sociologue au CNRS, Centre de recherche médecine, sciences, santé, santé mentale et société (CERMES3), Paris

On se rappelle la déclaration des dirigeants de l'Union européenne du 1^{er} mai 2020 sur leur volonté de faire des vaccins contre la Covid-19 un « bien public mondial » : « *si nous arrivons ensemble à développer un vaccin produit par le monde entier, pour le monde entier, on pourra alors véritablement parler d'un bien public mondial d'une importance unique pour notre siècle. Avec nos partenaires, nous nous engageons à le rendre disponible, accessible, abordable par tous* »². Ils annonçaient également le lancement de la plateforme de coopération ACT Accélérateur (*Access to COVID-19 Tools Accelerator*)³ avec l'intention de prévenir les inégalités d'accès aux technologies de

santé et de générer « *des solutions collectives* ».

Or, la course aux vaccins – marquée à la fois par un financement public massif et l'envolée de la capitalisation boursière des sociétés de biotechnologie au fur et à mesure de la divulgation des résultats positifs des essais cliniques – a fait voler en éclats les velléités de bien public mondial. Non seulement l'appel au partage des technologies est resté lettre morte, mais la course aux contrats de précommande passés par les pays les plus riches, États-Unis, Union européenne et Royaume-Uni en tête, a conduit à l'accaparement de la plus grande partie de la production disponible : fin février 2021, tandis que dix pays avaient administré 75 % des vaccins contre la Covid-19, cent trente pays n'en avaient pas reçu une seule dose. La plateforme Covax, qui a pour vocation à regrouper les achats de vac-

cins et à les redistribuer de manière « *juste et équitable* », en veillant notamment à l'approvisionnement des pays à bas et moyens revenus, est restée le parent pauvre⁴.

À l'automne 2020, l'Inde et l'Afrique du Sud ont demandé, dans les arènes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), une dérogation à tous les droits intellectuels qui portent sur les technologies de la Covid-19 afin d'augmenter l'échelle de la production des vaccins et d'en répartir la technologie, l'industrie et l'usage dans le monde. Il faut relever la déclaration du directeur général de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) du 26 février 2021, qui va dans le même sens : « *Le moment est venu d'utiliser tous les moyens possibles pour intensifier la production, y compris l'octroi de licences et le trans-*

¹ Cet article fait suite au premier paru sur la question en juin 2020, VRS 420-421, pages 57 à 60.

Lien : <https://miniurl.be/r-3nvz>

La VRS suivra le devenir du conflit entre intentions de bien public mondial et défense du modèle propriétaire dans ses prochains numéros.

² Ursula von der Leyen, Charles Michel, Giuseppe Conte, Emmanuel Macron, Angela Merkel, Erna Solberg.

³ <https://www.who.int/fr/initiatives/act-accelerator>

⁴ « Vaccins contre la Covid-19 : l'OMS déplore une collaboration internationale de plus en plus fragmentée ». Lien : <https://news.un.org/fr/story/2021/02/1088972>

fert de technologies et, le cas échéant, les dérogations à la propriété intellectuelle. Si ce n'est maintenant, quand le ferons-nous⁵ ? ».

MARCHÉS EXCLUSIFS CONTRE PLATEFORMES DE MUTUALISATION

Alors que le débat est très vif sur la propriété intellectuelle liée aux vaccins, il faut rappeler – à l'inverse – la mutualisation mondiale précoce des séquences génétiques du virus, en particulier *via* la plateforme GISAID⁶ mise en place lors de la pandémie de grippe aviaire de 2005-2006. Les premières séquences du SARS-CoV-2 ont été divulguées par les chercheurs chinois à partir du 23 décembre 2019 et aujourd'hui plus de cent mille séquences ont été déposées, provenant de cent vingt pays. Cette plateforme a donc organisé un bien commun mondial, événement salué par la responsable scientifique de l'OMS, Soumia Swaminathan, qui déclarait dans la revue *Nature* de fin décembre 2020 : « *L'initiative GISAID a changé la donne* ». Toutefois, si les règles de partage de GISAID défendent l'accessibilité des séquences, elles n'empêchent pas la revendication de propriété intellectuelle sur les applications dérivées (tests génétiques ou vaccins). L'Académie nationale de médecine a récemment alerté sur ces risques de privatisation des données génétiques pour en tirer un profit financier, ce qui contraindrait encore le développement et l'accessibilité des vaccins⁷.

⁵ Allocution liminaire du directeur général de l'OMS lors du point de presse sur la Covid-19, 26 février 2021.

⁶ Créé en 2006, le consortium GISAID vise à promouvoir le partage des données génétiques grâce à des licences par lesquelles les utilisateurs s'engagent à partager leurs propres données, à citer l'usage qu'ils font des contributeurs tiers, à ne pas s'opposer entre eux des brevets qui restreignent l'accès aux données partagées. Il s'agit également de protéger les « laboratoires d'origine » et aussi les pays d'origine, des souches virales d'appropriations opportunistes.
<https://www.gisaid.org/registration/terms-of-use/>

⁷ « *Les données de séquences du virus de la Covid-19 doivent être mises en ligne rapidement et être accessibles librement* », 3 novembre 2020.

Pour tenter de prévenir l'appropriation exclusive des technologies de santé relatives à la Covid-19, des pays du Sud et un vaste consortium d'organisations non gouvernementales engagées dans la défense de l'accès aux traitements depuis l'épidémie de VIH/sida, ont demandé, dès mars 2020, la mutualisation de tous les savoirs, technologies et droits intellectuels associés. L'Assemblée mondiale de la santé a adopté une résolution en mai 2020, signée notamment par l'Union Européenne et l'Union africaine, la Chine, l'Inde, le Brésil, la Russie, le Canada, au total par une soixantaine d'États, qui recommande « *la mise en commun volontaire de brevets* » et précise les conditions d'usage des flexibilités des accords de Doha, autrement dit la possibilité d'exploiter un brevet sans l'autorisation de son propriétaire en cas d'urgence nationale ou d'extrême urgence. (OP 9.8⁸). Les États-Unis ont répondu que cette résolution « *envoie un mauvais message aux innovateurs* ». En mai 2020, le président du Costa Rica et le directeur général de l'OMS annoncent la création du « *Groupe d'accès aux technologies de la Covid-19* », le C-TAP⁹, qui invite les firmes à partager leurs technologies et leur propriété intellectuelle sur une base volontaire.

L'appel aux licences volontaires s'est rapidement heurté à l'envolée des capitalisations boursières et aux perspectives d'établir des marchés exclusifs sur les vaccins. On peut toutefois distinguer deux configurations d'appropriation et d'économie vaccinales, représentées d'un côté, par la société de biotechnologie Moderna et de l'autre, par la coopération établie entre l'Université d'Oxford et Astrazeneca, plus ouverte à la distribution de licences à plusieurs producteurs des pays émergents.

⁸ Riposte à la Covid-19, OMS, 18 mai 2020.

⁹ <https://miniurl.be/r-3nw0>

Moderna est emblématique du nouveau capitalisme biotechnologique des États-Unis. Fondée par un professeur de médecine de Harvard, Derrick Rossi, et un chercheur entrepreneur en biotechnologie, Robert Langer, elle est dirigée par Stéphane Bancel, ex-PDG de bioMérieux. Elle a été financée à la fois par du capital risque et des subventions du ministère de la Défense. En 2020, elle a reçu pas moins de 2,5 milliards de dollars (\$2,5 Mds) de financement public pour développer et industrialiser ses vaccins. Structurellement déficitaire depuis plusieurs années (elle n'avait pas de produit commercialisable), sa capitalisation boursière atteint aujourd'hui \$69 Mds. En dépit d'une annonce de ne pas opposer ses brevets pendant le temps de la pandémie, le retour financier attendu justifie des prix élevés, inaccessibles pour les pays à bas et moyens revenus, et la défense de sa propriété intellectuelle¹⁰.

Dans un premier temps, l'Université d'Oxford avait adopté un principe de licence non exclusive de ses technologies Covid-19 pour en favoriser la libre duplication et l'accessibilité¹¹. Finalement, pressée par la Fondation Gates, l'université a accordé une licence exclusive de son vaccin à Astrazeneca (AZ). L'accord de licence tente toutefois de faire la part du feu avec la notion de bien public mondial : tout d'abord, AZ s'engage pour un prix ajusté au coût de production (environ deux euros pour l'UE) « *le temps de la pandémie* », ce qui laisse planer une certaine hypothèse ; ensuite, AZ s'est engagé dans la concession de plusieurs licences de fabrication de son vaccin au Brésil, en Inde, et autres pays en développement, mais refuse à verser ses droits dans le *pool* de l'OMS. En outre, le prix inclut une marge de

¹⁰ Moderna a été engagée, en 2020, dans une bataille de brevets avec une autre société de biotechnologie pour le contrôle de son vaccin (*Nature Biotechnology*, vol 38, sept 2020).

¹¹ <https://miniurl.be/r-3nw1>

20 % et le tarif négocié avec l'Afrique du Sud est deux fois et demie supérieur à celui conclu avec l'UE.

FINANCEMENTS PUBLICS MASSIFS

On recense plusieurs propositions émanant d'économistes, d'organisations de la société civile impliquées pour un usage équitable de la propriété intellectuelle ou encore de pays engagés à l'OMC, dans une demande de dérogation aux droits intellectuels exclusifs sur les technologies Covid ; une telle demande de mutualisation des technologies vaccinales est justifiée par les financements publics massifs qui ont soutenu leur développement, y compris les essais cliniques très coûteux, et même les investissements industriels partiellement couverts par les contrats de précommande.

L'économiste américain Dean Baker, co-fondateur du *Center for Economic and Policy Research*, propose que les technologies développées grâce à un programme massif de financements publics, à une échelle inédite, soient mises en *open source*¹². Le financement public recouvre à la fois les dotations aux agences publiques de recherche biomédicale (les *National Institutes of Health*, NIH), les subventions accordées par l'agence créée en 2006 pour soutenir le développement des technologies médicales en période de crise sanitaire (la BARDA, l'autorité pour la R&D avancée dans le domaine biomédical), et le programme Warp-Speed qui associe le département de la défense et le département de la santé et des services sociaux.

Public Citizen demande, pour sa part, que le gouvernement des États-Unis utilise les brevets qu'il détient en propre ou en co-propriété sur les vaccins de Moderna, pour les verser dans le *pool* de technologies Covid de

l'OMS¹³. Dans ce schéma, le gouvernement décide d'utiliser ses droits de propriété pour fabriquer des biens communs mondiaux.

La résolution soutenue par l'Inde et l'Afrique du Sud devant l'OMC se fonde aussi sur le financement public massif des vaccins pour demander à ce que l'on déroge aux droits de propriété intellectuelle, sans dommage pour les incitations à l'innovation, qui ont été couvertes par les fonds publics : « *Les gouvernements doivent conditionner les financements publics accordés aux instruments médicaux de lutte contre la Covid-19 pour veiller à ce que ces instruments soient mis à la disposition de tous*¹⁴ ».

DÉROGATION AUX DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Dès lors que les plateformes de partage volontaire des technologies sont restées vides, de nombreux acteurs ont demandé l'usage des flexibilités de la propriété intellectuelle justifiées par l'intérêt de la santé publique. Les accords de l'OMC sur la propriété intellectuelle, adoptés en 1994, ainsi que la plupart des droits des brevets nationaux, prévoient pour les gouvernements le droit de suspendre le droit exclusif du détenteur du brevet, en cas d'urgence nationale ou d'extrême urgence.

La licence d'office en droit français peut-être décidée dès lors que les médicaments ne sont pas disponibles en quantité ou en qualité suffisante, ou lorsque le prix est jugé trop élevé. Contrairement à ce qui est souvent dit, une licence obligatoire ou d'office ne « casse » pas le brevet : elle défait

Fonds distribués par Warp-Speed entre février et décembre 2020

- 1,6 milliard de dollars pour AstraZeneca ;
- 2,1 milliards de dollars pour Sanofi ;
- 1,5 milliard de dollars pour Johnson & Johnson ;
- 4 milliards de dollars pour BioNTech/Pfizer ;
- 4,1 milliards de dollars pour Moderna ;
- 1,6 milliard de dollars pour Novavax*.

* Anne Bucher : « Production des vaccins ? Quels enseignements tirer de l'expérience covid ? » *Terra Nova*, 22 janvier 2021. <https://miniurl.be/r-3nwc>

le droit d'exploitation exclusif du propriétaire, qui continue à être titulaire du brevet, et qui reçoit des royalties à un taux fixé dans la licence (ses revenus en sont bien sûr diminués). En usant d'une licence obligatoire, les États reprennent la main sur des technologies de santé et organisent leur exploitation non exclusive, avec une pluralité de producteurs.

Les licences obligatoires ont joué un rôle non négligeable pour autoriser la production de médicaments génériques, notamment dans le contexte de l'épidémie de VIH/sida (une centaine de licences obligatoires ont été décidées depuis le début des années 2000¹⁵). On recense également trois décisions de licence obligatoire depuis le début de la pandémie de Covid-19 (en Israël, Russie et Hongrie¹⁶).

Tandis que les licences obligatoires aboutissent à verser les technologies brevetées dans le domaine commun d'un État ou encore d'un État producteur et exportateur du médicament et d'un État importateur (lorsque le bénéficiaire n'est pas doté de capacités industrielles), la résolution portée par l'Inde et l'Afrique du Sud depuis

¹⁵ Ellen T'Hoën, Jacqueline Veraldi, Brigit Toebes, Hans V Hogerzeil, 2018. « Medicine Procurement and the use of flexibilities in the Agreement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights, 2001-2016 », *Bull World Health Organ*, 2018, 96:185-193. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5840629/>

¹⁶ Scope of Compulsory License and Government Use of Patented Medicines in the context of the Covid-19 Pandemic, South Centre, 2021. <https://miniurl.be/r-3nwe>

¹² Dean Baker, « *Taxpayer-Fund Drugs Research Should Require Open Source Sharing by Big Pharmas* », 7/7/2020. <https://miniurl.be/r-3nvs>

¹³ Zain Rizvi, « The NIH vaccine ». *Public Citizen*, 25/5/2020. <https://www.citizen.org/article/the-nih-vaccine/>

¹⁴ Council for Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, IP/C/W/672, 12 janvier 2021. <https://miniurl.be/r-3nwd>

octobre 2020 – à laquelle se sont raliés une centaine de pays à ce jour – prévoit une dérogation globale à tous les droits intellectuels (les brevets, mais aussi les marques, les droits sur les données cliniques, etc.) pour toutes les technologies de la Covid-19 (tests, vaccins, médicaments) pour une période temporaire, le temps de la pandémie. L'Inde et l'Afrique du Sud justifient cette dérogation globale par le souci de réduire les procédures juridiques et d'accélérer la mise à disposition des technologies.

Pourquoi suspendre temporairement tous les droits intellectuels ? Il s'agit de lever toutes les restrictions pour reproduire et transférer des technologies. On sait que la reproduction d'un vaccin requiert, au-delà de la levée des brevets, des transferts de savoirs entre les inventeurs et les dupicateurs. Ces transferts sont par exemple prévus dans le contrat négocié entre AZ et la Fondation Oswaldo Cruz au Brésil en septembre 2020. Une licence d'office peut comprendre un article qui couvre l'obligation de transférer les savoirs.

Quelles sont les justifications de ces mesures d'exception dans le contexte de la pandémie de Covid-19 ? Il s'agit d'autoriser immédiatement l'augmentation de la production mondiale de vaccins et de la disséminer sur tous les continents. Pour cela, il est possible de mobiliser les producteurs de vaccins des pays en développement qui sont fédérés dans un réseau¹⁷. On peut par exemple citer les entreprises publiques de vaccins du Brésil ou encore le *Serum Institute of India*, un des premiers producteurs de doses en volume, qui satisfont les standards de production les plus élevés. Les producteurs du Sud livrent déjà près de la moitié des vaccins pré-qualifiés par l'OMS (soixante-douze sur cent cinquante-huit). Des décisions de licences obligatoires en Europe, la première région productrice de vaccins, permettraient de mobiliser tous

les sites de production non utilisés sous l'autorité des ministères de la santé ou de l'industrie qui organiseraient les transferts de technologie, au lieu de dépendre des accords de sous-traitance décidés par les firmes pharmaceutiques, de surcroît dans un contexte de compétition entre elles.

POUR L'OCTROI DE LICENCES OBLIGATOIRES

Abordons un point des débats en cours au sujet de l'utilité de la suspension des droits intellectuels pour organiser l'augmentation de l'échelle de production. Le commissaire européen Thierry Breton, en charge de la *task force* européenne pour la production des vaccins, fait valoir qu'il ne s'agit pas d'un problème de brevet mais de production. Or, l'insuffisance des productions due à l'existence des exclusivités de marché est un grand classique des pandémies : il en fut ainsi en 2005 lorsque Roche était le seul producteur autorisé de l'antiviral Tamiflu pour traiter la grippe aviaire, si bien que le producteur indien Cipla développa, en quelque mois, un générique pour approvisionner les pays du Sud. Les licences d'office sont entre autres prévues pour pallier l'insuffisance des produits disponibles.

On objecte également à la suspension des brevets qu'elle se heurterait aux délais de création de nouvelles capacités. Or, les sociétés de biotechnologie qui ont développé ces vaccins, à l'instar de Moderna, Curevac, BioNtech, qui ne disposaient pas elles-mêmes de capacités de production étendues, ont organisé en quelques mois leur réseau de sous-traitants en Europe à qui elles ont transféré leur technologie, de surcroît dans des firmes qui n'étaient pas des producteurs habituels de vaccins ! La directrice générale de l'OMC, qui invite aujourd'hui les propriétaires de technologie à accorder des licences volontaires aux fabricants des Suds, vient de préciser que la reconversion de capacités existantes peut se faire en six ou sept

mois, « deux fois plus vite que ce que l'on pensait¹⁸ ».

Résumons quelques enseignements de la pandémie pour l'institution de biens communs pour les vaccins. Premier point, les intentions de bien public mondial ont été vite défaits par la défense du modèle propriétaire, notamment par les États-Unis et l'Union européenne. En novembre 2020, l'UE a publié un argument en faveur de la propriété intellectuelle pour soutenir l'innovation, tout en envisageant « la délivrance de licences obligatoires en situation d'urgence » et même « un système de coordination de l'octroi de licences obligatoires¹⁹ ». Second point, certains analystes ainsi que l'Inde et l'Afrique du Sud ont avancé que le financement public massif de la R&D et de la production des vaccins Covid justifiait leur versement dans le domaine commun. Dans ce contexte, ce sont les fonds publics qui ont joué un rôle d'incitation à l'innovation, tandis que la propriété intellectuelle jouait comme outil de la rémunération des actionnaires. Troisième point, les revendications de licence obligatoire se sont mondialisées, associant une centaine de pays émergents et en développement, ainsi que de multiples coalitions de parlementaires, d'organisations de la société civile, de syndicats et de chercheurs et médecins, par exemple en Europe.

Le 11 mars 2021, une demande de licence obligatoire a été faite au Canada à l'initiative de la Société Biolyse Pharma, pour produire le vaccin Johnson and Johnson et l'exporter dans les pays en développement, demande qui fait suite à un refus d'une licence volontaire par la multinationale*.

* <https://www.keionline.org/35587>

¹⁸ « La Directrice générale appelle les fabricants de vaccins contre la COVID-19 à accroître la production dans les pays en développement », 9 mars 2021.

¹⁹ Exploiter au mieux le potentiel d'innovation de l'Union européenne, Un plan d'action en faveur de la propriété intellectuelle afin de soutenir la reprise et la résilience dans l'Union européenne, Bruxelles, le 25.11.2020.

¹⁷ <https://www.dcvmn.org/>

Les trois âges du capitalisme

La notion de capitalisme a fait, ces dernières années, un retour remarqué dans le débat public. Comme historienne et sociologue, nous montrons en quoi les recherches dans ces disciplines permettent de mieux comprendre le capitalisme d'aujourd'hui. En le définissant clairement, d'abord – au-delà des évidences selon lesquelles « *le capitalisme, c'est efficace* » ou « *le capitalisme, c'est mal* ». Et en le situant par rapport à son passé, ensuite : une histoire faite davantage de bifurcations et de conflits que de progrès linéaires.

Pierre François

Sociologue, directeur de recherche CNRS au Centre de sociologie des organisations (CSO)

Claire Lemerrier

Historienne, directrice de recherche CNRS au Centre de sociologie des organisations (CSO)

Chercheur·es au CNRS, l'un en sociologie, l'autre en histoire, nous avons eu l'occasion, il y a presque dix ans, de mettre au point un cours de deuxième année à deux voix sur le capitalisme. Ce n'est pas tous les jours qu'on peut exposer ainsi l'état de la recherche à des étudiant·es qui, dans leur immense majorité, n'en feront jamais. Il y a dix ans, les mots « capital » et « capitalisme » n'étaient pas fortement revenus dans le débat politique, mais il y avait un frémissement, dans la foulée de la crise financière de 2008.

Nous avons ainsi présenté le premier livre sur la crise des *subprimes* fondé sur des enquêtes scientifiques, paru dès 2010, qui montrait comment cette crise s'inscrivait dans un mouvement général de financiarisation¹. Nous avons parlé aussi de travaux récemment parus qui portaient, eux, sur des périodes bien plus anciennes, par exemple un livre sur le grand commerce au XVIII^e siècle : un commerce déjà mondial, dans lequel une maison juive de Gênes était en bonne position pour acheter des diamants à des marchands hindous de Goa, en Inde – parce que ces Juifs de Gênes, du fait de migrations de leurs

ancêtres, parlaient portugais, comme les colonisés de Goa².

Nous voulions rendre accessible des recherches qui puissent permettre aux étudiant·es de mieux comprendre le système capitaliste dans lequel nous vivons : sa mondialisation ancienne (et encore largement méconnue) comme ses évolutions les plus récentes. Aujourd'hui, ce cours a donné naissance à un livre, pensé pour un public étudiant débutant en histoire et sciences sociales, mais aussi pour toute personne intéressée par le capitalisme – par exemple nos collègues des autres disciplines.

INDIVIDUS CAPITALISTES ET SOCIÉTÉS CAPITALISTES

Ces dernières années, on reparle beaucoup de capitalisme, mais on le définit rarement avec précision. En nous appuyant sur des auteurs classiques en sociologie et en histoire (Karl Marx, Max Weber, Fernand Braudel) et en les confrontant aux travaux plus récents, nous proposons une clarification sur ce point.



Pierre François et Claire Lemerrier, *Sociologie historique du capitalisme*, Paris, La Découverte, 2021.

Une bonne part des difficultés rencontrées, quand on discute du capitalisme, tient au fait qu'on peut le définir soit en partant de l'individu, soit en regardant la société tout entière. On peut ainsi définir un comportement capitaliste à l'échelle individuelle : il s'agit tout simplement de rechercher le profit pour lui-même (et pas uniquement dans le but de disposer d'argent pour se loger, pour faire la charité, etc.). On peut retrouver des traces de ce comportement très loin dans le passé : dès qu'il existe des sources écrites, en

¹ Michael Lounsbury & Paul M. Hirsch (eds.), 2010. *Markets on Trial: The Economic Sociology of the U.S. Financial Crisis*, Bingley, Emerald. Depuis, un historien a produit un autre livre de référence sur cette crise : Adam Tooze, 2018. *Crashed. Comment une décennie de crise financière a changé le monde*, Paris, Les Belles Lettres.

² Francesca Trivellato, 2016. *Corail contre diamants. Réseaux marchands, diaspora sépharade et commerce lointain de la Méditerranée à l'océan Indien, XVIII^e siècle*, Paris, Le Seuil (éd. orig. 2009).

fait, dans l'Antiquité. Cette échelle de l'individu capitaliste n'est pas au cœur de notre livre, mais nous lui consacrons un chapitre.

En confrontant des travaux sur différentes périodes, du Moyen Âge à nos jours, nous y démontons une idée reçue très tenace. Il s'agit de l'affirmation selon laquelle l'histoire serait une marche vers toujours plus de rationalité – selon une définition précise de la rationalité qui implique des comportements toujours plus impersonnels et amoraux, et qui séparent de plus en plus l'activité économique de la religion, ou encore des liens familiaux et amicaux. Nous montrons, au contraire, que les dilemmes des capitalistes croyant-es au XIII^e siècle et aujourd'hui sont très similaires, et que les solutions proposées, par exemple, par les moines franciscains hier et la « finance islamique » aujourd'hui ont un air de famille. De la même façon, les grands commerçants juifs de Gênes au XVIII^e siècle utilisaient leurs relations personnelles (familiales, au sein de leur communauté religieuse, et avec des partenaires d'affaires extérieurs à ces deux cercles) de manière peu différente des entrepreneurs d'aujourd'hui.

En revanche, ce qui a radicalement changé depuis cette époque, c'est la manière de concevoir et mesurer l'objectif même des capitalistes : le profit. Les études sur la comptabilité sont trop peu connues des non spécialistes parce qu'elles sont vues comme « techniques ». Mais la question de la mesure du profit est en réalité totalement politique, puisqu'elle oriente les décisions des capitalistes (quelle entreprise racheter, dans quel site licencier, etc.) mais aussi indirectement des États, lorsqu'ils essaient d'influencer le partage de ces profits, en particulier par l'impôt.

Ces questions de comptabilité devraient ainsi vous intéresser

The image shows two pages from an 18th-century account book. The left page is dated 1751 and 1752, and the right page is dated 1754. Both pages contain handwritten entries in cursive, listing various expenses and payments, often with a date and a description of the item or service. The entries are organized into columns, with some entries having a date on the left and a monetary value on the right. The right page has a total sum of 4480 10 4 written at the bottom right.

Date	Description	Amount
1751	Nov. 5. Paces, Litchy, Quercus	34-17-0
	Nov. 10. Paces for Wood Lane	15-15-0
	Gray, Ironing man	10-17-6
	Smith	11-5-5
	Plumber	4-3-11
	Gleazier	3-0-5
	Builder	2-6-6
	Painter	1-5-6
	Trees	2-0-0
	Longing, Ironing, small	2-0-6
1752		96-12-3 1/2
	P. the 2 farmers, Premiums	56-9-6
	June 25. P. for the Wood Walk	9-13-6
	July 19. P. for the 1st for hedge, Ditch & Rise of ground	20-1-1
	Nov. 20. P. for the Oak fence at the bottom of the Hill	22-0-0
	P. for the 20000 Sycles for the Hill	12-16-3
	P. for Gray for shunts	5-7-0
1753		
	Oct. 2. P. Palmer for putting up painted glass	17-11-1
	16. P. for the 1st for the 1st of the 1st	2-4-0
	Dec. P. for the 1st for the 1st of the 1st	2-3-0
1754		
	Feb. 22. P. for the 1st for the 1st of the 1st	79-2-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	77-17-2
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	8-0-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	50-0-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	1-16-6
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	38-07-6
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	6-14-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	12-12-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	73-10-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	8-0-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	32-16-6
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	135-00-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	83-15-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	19-13-6
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	4-15-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	4-0-11
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	6-0-4
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	3-0-0
	P. for the 1st for the 1st of the 1st	4480 10 4

Livre de comptes, XVIII^e siècle. Chetham's Library.

un minimum, même si vous n'êtes pas vous-même capitaliste, mais physicien·ne, par exemple. C'est le signe que nous vivons dans une société capitaliste. Un des critères les plus importants pour définir une telle société est le fait qu'une majorité des individus soit adopte un comportement capitaliste, soit est directement affectée dans sa vie quotidienne par les actions des capitalistes. De plus, dans les sociétés capitalistes, le comportement de recherche du profit pour lui-même ne scandalise pas la majorité : il est socialement admis, il bénéficie d'une certaine légitimité, même si certain·es le critiquent radicalement.

C'est de ces deux points de vue qu'on peut dire que, même s'il y avait des individus capitalistes dans l'Antiquité, il n'y avait pas de sociétés capitalistes (au-delà de quelques quartiers portuaires, par exemple). En revanche, à partir de la fin du XVII^e siècle, une grande partie de la population mondiale vit dans une société capitaliste. Parmi les millions de personnes dont les vies sont, bien plus directement qu'au-

paravant, liées à celles des capitalistes au XVIII^e siècle, on trouve notamment les esclaves transportés d'Afrique vers les Amériques ; les femmes et les enfants qui se mettent en masse à filer coton ou laine, en plus de leur travaux agricoles, dans une grande partie de l'Europe et de l'Asie, pour le compte de marchands urbains ; mais aussi les petites bourgeoisies urbaines et rurales qui, grâce à tout ce travail et au commerce de longue distance, prennent de nouvelles habitudes de consommation, achètent par exemple du café, la porcelaine pour le boire et une belle nappe pour poser le tout.

TROIS ÂGES, SANS PROGRÈS LINÉAIRE

Les recherches des quarante dernières années ont montré que l'entrée dans le capitalisme, tel que nous le définissons dans ce livre, était un phénomène lié à des changements dans la consommation et le commerce, impliquant la mise au travail (forcée ou non) pour le compte des capitalistes de nouvelles populations – et non pas la conséquence de



« Les principales énergies mobilisées sont la force humaine, celle des animaux... »
Le Manège, Alphonse Legros, 1869, Collection Rosenwald.

progrès techniques comme l'adoption de la machine à vapeur ou la mécanisation de la production textile. Ces changements-ci (ce qu'on a longtemps appelé « *révolution industrielle* »), avec la mise en place de grandes usines, arrivent en réalité bien plus tard, dans la seconde moitié du XIX^e siècle. Auparavant, pendant deux bons siècles donc, que nous appelons « *âge du commerce* » (1680-1880), le monde change énormément, les profits des capitalistes sont très importants, mais cela se produit sans gros changements technologiques. Les principales énergies mobilisées sont la force humaine, celle des animaux (de plus en plus sollicités dans les transports, mais aussi la production), le vent pour la navigation, l'énergie hydraulique sous forme de moulins. Il y a une division du travail de plus en plus sophistiquée, mais très peu de mécanisation. De même, les activités financières évoluent, avec là aussi, de nouvelles sources de profits, mais sans grandes banques telles qu'on les connaît aujourd'hui.

Ainsi, l'âge du commerce n'est pas une préhistoire de la suite, une version « moins moderne » de la

période des usines Ford ou Renault. C'est une période qui a ses propres règles du jeu, ses propres capitalistes (des grands marchands-banquiers, plutôt que des industriels formés comme ingénieurs, par exemple), ses propres manières de faire du profit, pas moins sophistiquées qu'après mais différentes ; et ses propres idéologies. De la même manière, ce que nous appelons l'âge de l'usine (vers 1880-vers 1980) diffère de l'âge de la finance (depuis 1980 environ) dans lequel nous vivons encore. Mais l'un n'est pas plus moderne, plus rationnel, plus efficace que l'autre. Bien des manuels déroulent encore une histoire de progrès vu comme logique et évident : soit les innovations (en ingénierie, comptabilité, finance, droit, etc.), parce qu'elles sont efficaces, sont tout naturellement adoptées par les chefs d'entreprise et conduisent tout naturellement à une nouvelle organisation du travail ; soit les chefs d'entreprise rencontrent des problèmes, cherchent des solutions, les trouvent, et tout devient plus efficace. Il est extrêmement facile de trouver des travaux empiriques qui réfutent ces visions linéaires, pacifiques et ras-

surantes, de l'histoire : ils décrivent des innovations laissées de côté pendant un siècle, ou utilisées d'une manière qui semble aujourd'hui irrationnelle, des problèmes évidents aujourd'hui mais restés longtemps inaperçus, etc.

À cela, il y a une raison fondamentale : les solutions des uns sont en général les problèmes des autres. Lire, comme nous l'avons fait, des centaines de travaux de sociologie et d'histoire, c'est adopter successivement les perspectives propres à des lieux, des périodes, mais surtout des groupes sociaux très différents, qui ne prennent pas les mêmes éléments en compte pour décider de ce qui est « efficace », de ce qui constitue un « problème » ou une « solution » – du fait de leurs intérêts matériels directs, mais aussi de l'idéologie qu'ils ont acquise. Ainsi, à l'âge de l'usine, ce qui est « grand » ou « lourd » était d'emblée idéologiquement survalorisé, comme l'est aujourd'hui ce qui est « flexible » ou « agile ».

Si le principal apport original de notre livre est de proposer une chronologie en trois âges du capitalisme, il faut donc bien comprendre qu'il s'agit non pas de stades de développement successifs, mais de différents parfums, différentes couleurs de capitalisme, en quelque sorte – des manières différentes de définir ce qui est efficace et profitable et d'organiser la production, le travail, le financement de l'économie, etc. Aucun âge n'est, pour nous, préférable aux autres : chacun est marqué par de nombreux conflits et des relations d'exploitation. C'est pourquoi nous concluons que nous avons écrit un *feel bad book*, l'inverse d'un *feel good movie*. Mais certains collègues nous ont fait part d'une lecture moins déprimante de notre livre. Justement parce que nous montrons qu'il n'y a pas de marche inéluctable au fil des siècles, mais des passages d'un type

de capitalisme à un type différent, occasionnés par des conflits entre groupes sociaux, il y a de l'espoir, disent-ils. À vous de voir !

LES LUTTES AU CŒUR DU CAPITALISME

En tout cas, nous n'avons pas de nostalgie particulière envers l'âge de l'usine (vers 1880-vers 1980). Certes, c'est le moment où les inégalités de revenus, et surtout de patrimoines, ont diminué en Europe et aux États-Unis, où certains États ont mis en place une protection sociale ; tout cela étant sans aucun doute une réponse à la montée en puissance des mouvements ouvriers à la fin de l'âge du commerce. Il est important de comprendre que le salariat tel que nous le connaissons aujourd'hui, celui des contrats à durée indéterminée ou des postes de fonctionnaires, est une invention somme toute récente, né en cette fin de XIX^e siècle, comme un compromis : les salarié·es se voient accorder certains droits, et quelques protections contre les risques de santé, de chômage, etc. en échange de leur subordination.

Auparavant, la relation de travail s'organisait différemment ; aujourd'hui, des statuts comme celui d'auto-entrepreneur remettent en cause les protections du salariat, souvent sans vraiment alléger la subordination. Avoir conscience que le statut de salarié·e n'a pas toujours existé, c'est éventuellement mieux s'armer pour le défendre. Mais il ne faudrait pas non plus faire du salariat de l'âge de l'usine un paradis disparu. D'abord parce que travailler à la chaîne n'était pas le paradis, bien sûr. Mais aussi, et on l'oublie plus souvent, parce que le salariat stable n'était pas la règle, en tout cas pas partout et pour tout le monde. L'âge de l'usine est aussi la période des grands Empires coloniaux, et très peu de colonies profitaient (à

l'issue de luttes particulièrement dures) d'un droit du travail un peu protecteur. Dans les métropoles elles-mêmes, les marchés du travail étaient segmentés, avec un segment dit « secondaire » soumis à la précarité et exclu des possibilités d'avancement, dans lequel les femmes, les immigré·es (depuis les campagnes, les Empires et l'étranger) et d'autres minorités selon les pays étaient surreprésenté·es.

Notre récit insiste ainsi, pour tous les âges, sur les luttes que le système capitaliste nourrit et qui le font changer. Il s'agit de luttes entre groupes sociaux constitués autour d'une conscience d'intérêts communs, aussi parlons-nous de classes – et nous soulignons à quel point les classes existent encore aujourd'hui. Mais il n'est pas uniquement question de luttes entre la classe ouvrière dans son ensemble et les capitalistes dans leur ensemble. Certains conflits impliquant des groupes plus réduits ont une grande importance pour les évolutions du capitalisme. Nous mettons particulièrement en avant le fait que les capitalistes ne constituent pas, la plupart du temps, un groupe unifié.

Certes, d'une façon générale, ils ont plus de moyens que d'autres groupes sociaux pour faire agir l'État dans leur intérêt. Nous soulignons ainsi, à l'encontre d'une idée très répandue, que très rares sont les capitalistes qui demandent « moins d'État » dans l'absolu. Que ce soit pour établir à leur profit les droits de propriété, dans le passé, ou pour imposer des formes précises de mise en concurrence, aujourd'hui, les capitalistes ont besoin de la force de l'État. Mais rares sont les moments où tous les capitalistes lui demandent la même chose. Ainsi, aujourd'hui, les intérêts d'Airbnb ne sont pas ceux du groupe Accor (propriétaire des marques Novotel, Ibis, etc.) ni d'un hôtelier indépendant.

Les journalistes qui interrogent le PDG d'Accor sur les ravages de la pandémie dans son secteur feignent de l'ignorer ; plus important : il n'est même pas sûr que le PDG d'Accor s'intéresse tellement à l'hôtellerie. Il s'agit en effet d'un des groupes les plus financiarisés de France. Son PDG, pour satisfaire ses actionnaires, doit être prêt à tout instant à « se séparer », comme on dit pudiquement, de toute partie des activités du groupe qui rapporterait moins que ce qu'on pourrait obtenir ailleurs – et pourquoi pas de toute l'hôtellerie, si nécessaire. Cette mise en avant de la « valeur actionnariale » (le profit le plus important possible pour les actionnaires) comme mesure de toute chose – en tout cas comme critère le plus important des prises de décision – qui se répand petit à petit, *via* notamment des règles comptables, des plus grandes entreprises à toutes les autres, constitue la principale spécificité de l'âge de la finance, dans lequel nous vivons depuis les années 1980.

Cette idéologie est devenue dominante à la suite d'un ensemble de luttes qui ont largement eu lieu entre capitalistes, en particulier aux États-Unis. Ce n'est pas le produit d'un complot de « la finance », mais d'une lutte de certains financiers, pratiquant cette activité d'une manière particulière, contre d'autres – lutte dans laquelle les décisions de fonctionnaires, ministres, élus de différents pays ont fait pencher la balance. Notre rôle, comme historienne et sociologue, est de proposer ce type de récits causaux, collant au mieux à ce que l'on peut empiriquement reconstituer (sur la base d'archives, d'enquêtes de terrain, des statistiques, etc.). À d'autres (ou à nous sous notre casquette de citoyen·nes syndiqué·es) de voir que faire de ces informations sur l'arène de la lutte, les forces en présence et leur historique.

VRS



La vie de la recherche scientifique

ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET RECHERCHE
PRÉCARISATION RÉORGANISATION SOCIÉTÉ
TERRITORIALISATION EMPLOI SCIENTIFIQUE PARITÉ
FINANCEMENTS PARCOURS PROFESSIONNEL

La Vie de la recherche scientifique (VRS) explore les grandes questions scientifiques et politiques en lien avec les préoccupations de la société et des mouvements sociaux. Retrouvez, au fil des dossiers, les grands sujets qui sont au coeur de vos interrogations et de vos exigences.



ABONNEMENT ANNUEL • 4 NUMÉROS PAR AN

INDIVIDUEL : 25€ INSTITUTIONNEL : 50€ PRIX AU NUMÉRO : 8€

ATTENTION : l'abonnement est facultatif pour les adhérents du SNCS et du SNESUP

Institution :

Nom : Prénom :

Adresse :

Téléphone : Courriel :

Merci de bien vouloir nous retourner ce bulletin complété avec votre règlement à l'adresse suivante :

SNCS - 1, Place Aristide Briand - 92195 Meudon Cedex

sncs@cnsr.fr - www.sncs.fr

**« COMME NOUS,
REJOIGNEZ LA CASDEN,
LA BANQUE DE LA FONCTION
PUBLIQUE ! »**

Isabelle, Ophélie, Gilles, Fatoumata, agents de la Fonction publique



casden.fr



Retrouvez-nous chez

BANQUE POPULAIRE 

CASDEN Banque Populaire – Société Anonyme Coopérative de Banque Populaire à capital variable – Siège social : 1 bis rue Jean Wiener 77420 Champs-sur-Marne – Siren n° 784 275 778 – RCS Meaux – Immatriculation ORIAS n°07 027 138 • BPCE – Société anonyme à directoire et conseil de surveillance au capital de 170 384 630 euros – Siège social : 50, avenue Pierre Mendès France 75201 Paris Cedex 13 – Siren n° 493 455 042 – RCS Paris – Immatriculation ORIAS n° 08 045 100 • Crédit photo : © Roman Jehanno • Conception : Insign 2020 • Merci à Isabelle, directrice de crèche, Ophélie, professeur des écoles, Gilles fonctionnaire civil de la Défense et Fatoumata, aide soignante, d'avoir prêté leur visage à notre campagne de communication. 