

Progressistes

Science Travail & Environnement

N° 50 OCTOBRE-NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2025



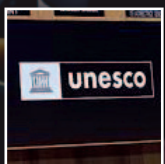
DOSSIER

COOPÉRATIONS INTERNATIONALES, UNE NÉCESSITÉ



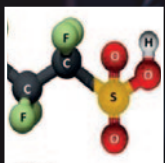
DOSSIER

INTERVIEW EXCLUSIVE DE LUCIANA SANTOS, MINISTRE
DES SCIENCES ET DES TECHNOLOGIES DU BRÉSIL



SCIENCE

RETOUR SUR L'ANNÉE DE LA QUANTIQUE
DE L'UNESCO



ENVIRONNEMENT

LA POLLUTION AU PFAS, ÉTAT DES LIEUX
ET PERSPECTIVES D'ACTIONS

par Bruno Chaudret et Bruno Gabriel

ÉDITO 50 numéros pour penser et construire le progrès Amar Bellal et Flavien Ronteix 3

DOSSIER COOPÉRATIONS INTERNATIONALES, UNE NÉCESSITÉ

Face à l'unilatéralisme impérialiste, de nouvelles coopérations internationales Vincent Boulet et Flavien Ronteix 7

Quelles perspectives internationales ? Jean-Claude Cheinet 8

Rencontre avec... Luciana Santos, ministre du gouvernement Lula 11

Chine, une reconfiguration stratégique Dominique Bari 15

Les projets de coopération internationale avec Cuba Vincent Govelet 17

L'Afrique entre convoitises et souveraineté : le temps des choix Félix Atchadé 19

La coopération universitaire internationale comme stratégie Camille Mongin 22

Enjeux de la coopération scientifique internationale à l'heure de la transition énergétique et écologique Gilles Cohen-Tannoudji 25

Coopérations dans l'espace, vers la bipolarisation, la militarisation et la privatisation Flavien Ronteix 27

L'extraterritorialité des lois états-uniennes : une atteinte à notre souveraineté Charlotte Balavoine 31

JEUX Étape 2 : Choisir des coups candidats et exécuter le plan Taylan Coskun 35

BRÈVES 36

HOMMAGE À la mémoire de Pascal Lederer 38

L'image du numéro 39

TRAVAIL

ÉCONOMIE CAPITALISTE Davos : un club de milliardaires ultrapolluants plutôt qu'un forum démocratique Chloé Maurel 40

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE L'IA a mangé son pain blanc Sylvain Delaitre et Jean-Luc Malétras 41

SYNDICALISME Axel, un accélérateur industriel né d'une intervention syndicale et citoyenne Michel Pernet 45

SCIENCE ET TECHNOLOGIE

QUANTIQUE L'UNESCO fête les 100 ans de la quantique Flavien Ronteix 46

QUANTIQUE Les satellites au service des communications quantiques Laurent de Forges de Parny 48

ENVIRONNEMENT

POLLUTION La pollution aux PFAS : état des lieux et perspectives d'actions Bruno Chaudret et Bruno Gabriel 52

Les sciences et les techniques au féminin

Ida Tacke Claude Frasson 56

Progressistes Tél. 01 40 40 13 41 • **Directeur honoraire** : † Jean-Pierre Kahane • **Directeur de la publication** : Jean-François Bolzinger • **Directrice de la rédaction** : Anne Barbagelata • **Directrice éditoriale** : Marie-Claire Cailletaud • **Directeur scientifique** : Ivan Lavallée • **Rédacteur en chef** : Flavien Ronteix • **Rédactrices et rédacteurs en chef adjoints** : Clément Chabanne, Fanny Chartier, Sébastien Elka, Clémence Grandlarge, Hélène Lepont, Anne Manauthon, Nadia Mersali • **Rubrique Science** : Anna Grandlarge, Arnaud Vaillant • **Rubrique Travail** : Léa Bruído, Clément Chabanne, Clément Roll, Dorian Mellot • **Rubrique Environnement** : Jean-Claude Cheinet, Bruno Gabriel, Léo Goudy • **Brèves et livres** : Yvon Huet • **Jeux et stratégies** : Taylan Coskun • **Rédacteur-réviseur** : Jaime Prat-Corona • **Relectrice** : Élisabeth Azzolini • **Comité de rédaction** : Jean-Noël Aqua, Élisabeth Azzolini, Amar Bellal, Geoffrey Bodenhausen, Jean-Claude Cauvin, Bruno Chaudret, Marie-Françoise Courel, Simon Descargues, Marion Fontaine, Claude Frasson, Clémence Grandlarge, Michel Limousin, George Matti, Simone Mazauric, Jaime Prat-Corona, Evariste Sanchez-Palencia, Pierre Serra, Peppino Terpolilli, Françoise Varouchas • **Informatique** : Joris Castiglione, Jacques Perrin Toinin • **Conception graphique et maquette** : Frédéric Coyère • **Experts associés** : Luc Foulquier, Gilles Cohen-Tannoudji • **Édité par** : l'association Paul-Langevin (6, avenue Mathurin-Moreau 75167 Paris Cedex 19) • **N° CPPAP** : 1024 G 93175 • **N° ISSN** : 2606-5479 • **Imprimeur** : Public Imprim (12, rue Pierre-Timbaud, BP 553, 69637 Vénissieux Cedex).

Conseil de rédaction : **Président** : Ivan Lavallée • **Membres** : Hervé Bramey, Marc Brynhol, Bruno Chaudret, Xavier Compain, Yves Dimicoli, Jean-Luc Gibelin, Valérie Gonçalves, Jacky Hénin, Marie-José Kotlicki, Nicolas Marchand, Anne Mesliand, Alain Obadia, Marine Roussillon, Francis Wurtz, Igor Zamichiei.

Photo de Une : The extraordinary session of Unesco to readmit the United States, which was held in Paris on June 29 and 30 © UNESCO/Christelle Alix



NOUVEAU! PLUS SIMPLE, PLUS RAPIDE
paiement en ligne sur revue-progressistes.org
Abonnement 4 numéros par an!



AMAR BELLAL,
FONDATEUR ET
DIRECTEUR
DE PROGRESSISTES



FLAVIEN RONTEIX,
RÉDACTEUR EN CHEF

50 numéros pour penser et construire le progrès

Vous avez entre les mains le 50^e numéro de *Progressistes*. Depuis le premier numéro, dont l'éditorial était écrit par Jean-François Bolzinger et Jean-Pierre Kahane, membres fondateurs de la revue, la ligne reste la même : mettre le progrès scientifique et technique au cœur des débats pour alimenter la réflexion du monde du travail. La revue alimente une tradition du mouvement ouvrier, qui est de ne pas laisser à la bourgeoisie le bénéfice exclusif des acquis de la science et des techniques. Sur l'écologie, sur l'intelligence artificielle, sur la réindustrialisation... ne jamais abandonner ces terrains à la seule réflexion des grands noms et du discours dominant. Les travailleurs, les scientifiques, les citoyens ont des choses à dire et peuvent intervenir. Sur tous ces sujets, il est facile de tomber dans les simplifications. Le nucléaire civil en est un exemple frappant ; à son propos, notre revue a largement contribué au débat à gauche ces dernières années. La question est moins d'être pour ou contre, mais de s'appuyer sur les connaissances en physique d'un côté et sur les besoins de l'autre pour proposer une voie pour l'avenir. Ce n'est qu'ainsi que nous pouvons avoir un débat rationnel et cohérent qui s'appuie sur la réalité. Cela ne signifie nullement qu'on puisse se passer de débat politique, la technique seule ne peut pas faire une politique publique, et elle ne le doit pas, mais un débat politique ne saurait avoir lieu sans les faits et, surtout, sans que la société puisse s'emparer. Ainsi, c'est le niveau de tous qu'il faut élever et non pas réserver les connaissances à quelques-uns. C'est l'enjeu démocratique essentiel de la science : rapprocher la

connaissance de ceux qui produisent. *Progressistes* prend sa part dans ce combat.

Ce combat pour la rationalité n'a peut-être jamais été autant d'actualité. Nous sommes entrés dans l'ère de la post-post-vérité : les outils d'intelligence artificielle, les réseaux sociaux aux algorithmes contrôlés par des milliardaires et la fragmentation de la société conduisent à des narratifs toujours plus extrêmes, toujours plus déconnectés de la réalité matérielle du monde. Nous assistons à de nouvelles formes de croyances et de nouveaux imaginaires qui entrent frontalement en collision avec les idéaux des Lumières ou de la philosophie matérialiste. Ils imprègnent aujourd'hui l'espace médiatique et politique sans qu'aucun camp ne soit épargné, des libéraux aux néoconservateurs, en passant par la social-démocratie. Alors plus que jamais le monde du travail, celui qui a tout intérêt à ce que les choses changent, doit s'emparer des outils de la science et de la technique pour tracer une voie vers un progrès partagé. Cela veut dire proposer une alternative aux trois fléaux de notre temps : les guerres, la catastrophe environnementale et le basculement vers des régimes autoritaires et néofascistes. Ces alternatives ne pourront pas prendre corps sans dépassement du capitalisme, qui porte en son sein la source de ses trois fléaux.

Votre revue poursuivra ses efforts pour vous proposer numéro après numéro des réflexions et des clés de compréhension de notre monde et montrer à tous qu'une autre voie est possible, une voie pour l'humaniser et le rendre vivable, une voie de progrès pour tous. ■

COMMANDEZ LES ANCIENS NUMÉROS DE PROGRESSISTES

CONTACTEZ-NOUS AU 01 40 40 13 41 • revue.progressistes@gmail.com

15 € les 3 numéros (+ frais de port) • 40 € les 10 numéros (+frais de port)



N° 49 LE SPATIAL PAR CEUX QUI LE FONT

Votre revue publie le contenu des débats des Assises du spatial organisées par les organisations syndicales du spatial toulousain. Le contre-discours développé lors des tables rondes sur les enjeux économiques, d'emploi et environnementaux du secteur spatial sont un point d'appui pour la réflexion à l'heure des grands bouleversements dans ce secteur. Le « Zoom » verse au débat pour les municipales à venir des réflexions sur quatre problématiques : l'eau, l'isolation thermique des bâtiments, les zones à faibles émissions (ZFE) et le logiciel libre. Enfin, un hommage est rendu à Henri Sureau, pionnier de la sûreté nucléaire à EDF.



N° 45 MONTAGNE, OUVRIR UNE NOUVELLE VOIE

La montagne pose les enjeux du dérèglement climatique mais aussi ceux de ses habitants. Dans ce numéro construit à partir du travail effectué lors des Assises de la montagne organisé en mai 2024 à Grenoble, sont développés les aspects sociaux et environnementaux pour imaginer l'avenir des territoires montagnards français.



N° 48 INDUSTRIE, LE DÉFI FRANÇAIS

L'industrie, malgré les discours gouvernementaux, est en danger. Les plans de licenciements et fermetures de site se poursuivent. Dans ce numéro sont abordés les enjeux de la réindustrialisation, pour le climat, pour l'emploi, pour la souveraineté. Planification, formation et travail avec les territoires sont les clés pour répondre à ce grand défi. À retrouver aussi, dans la rubrique « Travail », une analyse du décret sur les fortes chaleurs ; dans la rubrique « Science », l'impact de la modulation sur le parc nucléaire et l'état des connaissances sur les cancers chez les jeunes.



N° 44 SCIENCES ET TECHNIQUES AU FÉMININ

Dès son septième numéro, votre revue a rendu hommage aux femmes scientifiques, en commençant par celles privées de prix Nobel. Huit ans plus tard, *Progressistes* continue de mettre en lumière celles qui ont longtemps été éclipsées par leurs homologues masculins. Vingt-quatre portraits, autant de découvertes, de réussites intellectuelles, mais aussi de combats. Brillantes, courageuses, audacieuses, nombreuses, elles sont bien présentes et dans l'histoire des sciences.



N° 47 NUCLÉAIRE EN FRANCE, LA RENAISSANCE

Votre revue aborde une nouvelle facette de la vaste problématique du nucléaire : la relance du nucléaire en France pour répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux actuels et à venir. En éditorial, la question de la science face à ce qui est convenu d'appeler « bon sens ». En rubriques, notamment un vibrant hommage de Cédric Villani à Maurice Audin, les idées reçues sur la voiture électrique et le projet de décarbonation du site industriel de Fos-étang de Berre.



N° 43 INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, MENACE OU MERVEILLE

L'Intelligence Artificielle connaît depuis quelques années un engouement important avec de nouvelles capacités qui nous impressionnent mais également menace des pans entiers de notre société : travail intellectuel, fake news. Dans ce numéro, sont abordés les problèmes, les avancées, les perspectives et les usages de l'Intelligence Artificielle. Savoir si c'est une merveille ou une menace est avant tout un rapport politique à avoir sur ces avancées.



N° 46 HANDICAPS, ACCESSIBILITÉ ET PARTICIPATION CITOYENNE ET POLITIQUE

Le dossier de ce numéro aborde la problématique du handicap vingt ans après la loi pour l'égalité des droits et des chances des personnes handicapées. Sociologues, experts et militants font le point sur la situation en 2025 et les perspectives pour une plus grande inclusion des personnes handicapées. La rubrique « Travail » traite de la filière halieutique française ; et dans la rubrique « Science et technologie », une question : Peut-on encore réguler les réseaux sociaux ? Le portrait de Marthe Gautier est à découvrir en dernière page.



N° 42 EMPREINTE 2050 - PLAN CLIMAT POUR LA FRANCE

Les propositions du PCF relatives au défi climatique « pour de nouveaux jours heureux ». C'est par un travail d'une équipe riche de participants, auquel la revue a apporté sa contribution, qu'ont été élaborées des propositions avec un esprit d'ouverture au débat dans un contexte où l'urgence oblige à sortir des incantations et à entrer dans le concret. Comment décarboner les grands secteurs de l'économie ? avec une autre logique politique et économique, une logique dont le but est de permettre à l'ensemble de la société de reprendre la main pour assurer la nécessaire transition écologique.

Tous les numéros sont téléchargeables gratuitement sur revue-progressistes.org et sur [facebook](https://www.facebook.com/revueprogressistes) [revueprogressistes](https://www.facebook.com/revueprogressistes)

Progressistes
Science Travail & Environnement

Progressistes
Science Travail & Environnement

[illegible][illegible][illegible]

Les informations contenues dans le présent mandat, qui doit être complété, sont destinées à n'être utilisées par le créancier que pour la gestion de sa relation avec son client. Elles pourront donner lieu à l'exercice, par ce dernier, de ses droits d'oppositions, d'accès et de rectification tels que prévus aux articles 38 et suivants de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

COOPÉRATIONS INTERNATIONALES, UNE NÉCESSITÉ





FACE À L'UNILATÉRALISME IMPÉRIALISTE, DE NOUVELLES COOPÉRATIONS INTERNATIONALES

PAR VINCENT BOULET ET FLAVIEN RONTEIX*

Les classes dirigeantes, regroupées autour de Trump et de ses alliés, défendent une refondation du capitalisme et de l'impérialisme sur de nouveaux rapports de pouvoir, anti-démocratiques, autoritaires et nationalistes. Face à ce défi de civilisation posé à l'ensemble de l'humanité, qui s'ajoute à la problématique de la dégradation climatique, dont Trump nie l'existence de façon caricaturale, il est temps de reprendre la dialectique jaurésienne dans la perspective de la construction d'un nouvel ordre international de peuples et de nations libres, souveraines et associées. C'est-à-dire d'articuler la nécessaire souveraineté démocratique des nations, dans les domaines politique, scientifique, militaire, industriel et commercial, avec la construction de coopérations concrètes mutuellement bénéfiques pour les peuples. La souveraineté démocratique des nations est le levier pour construire les coopérations régionales et internationales.

Prenons un exemple concret. Les classes dirigeantes françaises et européennes organisent le démantèlement du tissu industriel de la nation et de l'Europe entière pour complaire au capitalisme états-unien dont les fers de lance agissent au service du projet MAGA. Ainsi, dans le domaine spatial, l'Europe s'aligne sur les États-Unis qui font de l'espace un terrain de conflit et d'exploitation comme nous ne l'avions jamais connu, même durant la guerre froide. L'espace est pourtant un bien commun de l'humanité,

désormais indispensable pour l'observation du climat, la recherche scientifique, la connectivité numérique, qui sont aujourd'hui essentielles et au sujet desquelles l'Europe aurait industriellement, scientifiquement encore son mot à dire, et à agir pour créer de nouvelles coopérations, avec l'Afrique et la Chine notamment. Face à cette remise en cause de l'ordre international et des coopérations, il y a une réponse des peuples du « Sud global » – qui n'est pas uniforme, qui a ses propres contradictions – avec de nouveaux projets de coopérations. Il y a donc des éléments concrets, ceux qui émanent du basculement du monde que et où nous vivons, qui ouvrent des contradictions nouvelles dans les évolutions mondiales du capitalisme et qui démontrent qu'une autre logique est possible, celle de l'intérêt partagé des peuples autour de l'exigence de souveraineté et de développement commun.

Ce dossier se donne pour ambition d'analyser cette nouvelle donne des coopérations internationales dans les domaines de la recherche, de l'éducation, de l'industrie, de l'écologie et de la solidarité, et ce en vue d'ouvrir des perspectives. Bonne lecture! ■

*VINCENT BOULET est membre du Conseil exécutif national du PCF, responsable des relations internationales.

FLAVIEN RONTEIX, coordinateur du dossier, est rédacteur en chef de *Progressistes*.

QUELLES PERSPECTIVES INTERNATIONALES ?

Coopérer entre nations... Les mots mêmes sont enthousiasmants et laissent entrevoir des lendemains qui chantent ! Mais très vite, derrière les mots, apparaissent des réalités très contrastées. Ces mots ont changé de sens selon qui les emploie et à quelle époque. Suivent quelques jalons pour redonner du sens à ces projets, à cet espoir.

PAR JEAN-CLAUDE CHEINET*

Évidemment des coopérations internationales ne sont apparues qu'avec la formation des nations et sous des formes diverses. Les progrès des moyens de transport et de communication les ont facilitées, et transformées. Aussi convient-il d'analyser les coopérations internationales sous un angle plus global en introduisant le facteur temps.

Ainsi, les empires coloniaux peuvent être analysés schématiquement en termes de coopération, mais alors de « coopération » subie, sous la forme dominant/dominé et parfois même maître/esclave. Ils ont produit des économies complémentaires, les produits coloniaux (du « Sud ») étant échangés contre des produits industriels (du « Nord ») exportés depuis les ports ou les villes où les industries se développent.

Mais ce sont les coopérations actuelles qui à la fois répondent à une nécessité et posent des questions nouvelles. Elles peuvent être d'initiative privée (entreprises, associations...) ou d'États. Si les acteurs étatiques sont prépondérants, des coopérations commerciales en investissements croisés se développent parallèlement au rythme des coopérations inter-étatiques.

RÉPONDRE À UN ESPOIR DONT LA RÉALISATION A ÉTÉ DIFFICILE

L'entraide est une première forme de coopération. Et lors de catastrophes survenues ici ou là, des secours sont depuis plusieurs années envoyés pour aider les sauveteurs sur place, comme lors de séismes, d'inondations ou de gigantesques feux de forêts. À cet effet, des corps spécialisés de pompiers ont même été formés dans tel ou tel pays, surtout les grands pays industriels.

Portée par la vague d'espoirs née en 1945 et la volonté de reconstruire un monde de paix, l'ONU est sinon la première du moins la plus importante des tentatives de bâtir une planète de coopérations entre les peuples. Chacun d'entre eux compte pour un dans l'Assemblée générale, or le Conseil de sécurité, composé des grandes puissances de l'époque, peut tout bloquer : il ne correspond plus au monde actuel. Le multilatéralisme qu'implique la charte fondatrice bute sur cet obstacle, et les conférences et commissions de l'ONU en sont

“ Portée par la vague d'espoirs née en 1945 et la volonté de reconstruire un monde de paix, l'ONU est sinon la première du moins la plus importante des tentatives de bâtir une planète de coopérations entre les peuples. ”

réduites à chercher un consensus aussi difficile que fragile (UNESCO, UNWRA...). Malgré cela, des règles de droit international se sont peu à peu dégagées, qui codifient relations, projets communs ou commerce et coopérations industrielles privées. Des coopérations dans de multiples domaines précis et limités (échanges scientifiques, dans le domaine de la santé) ont ainsi un temps vu le jour jusqu'aux premières années 2000, dont la Station spatiale internationale est le symbole. Précisément, dans le domaine spatial et aéronautique, Airbus et Ariane sont des exemples de ces possibilités. Et dans l'éducation, à l'intérieur des blocs des échanges ont été mis en place, comme le programme Erasmus pour l'UE. Autres temps, autres mœurs. Car la paralysie s'installe dès que se posent des questions concrètes qui opposent les intérêts des États. Cette période de « coexistence » a entraîné la for-

mation d'ONG humanitaires tâchant çà et là de cicatriser des plaies que d'autres attisaient. Véritables coopérations souvent Sud-Nord au début pour développer vaccination et médecine, instruction, aide à perfectionner les moyens de produire et de se nourrir, elles ont évolué peu à peu vers la connaissance et les moyens d'intervenir dans les choix politiques des pays, comme en Europe de l'Est. Par cela, elles ont perdu progressivement de la crédibilité.

DÉSORMAIS UNE NÉCESSITÉ

Le changement climatique met en avant le besoin de coopération mondiale : inondations, incendies, sécheresse et extension des déserts chauds, canicules, pluies diluviennes comme récemment dans le Sud-Est asiatique, en Espagne... À cela s'ajoutent les catastrophes liées aux activités humaines : fumées toxiques, pollution des océans... Récemment aussi, après Three Miles Island, Fukushima ou Tchernobyl ont eu des répercussions internationales. Qui plus est, le spectre d'une guerre nucléaire peut resurgir à tout moment dans l'atmosphère de tensions actuelles. Aussi, la première des coopérations consiste à empêcher les guerres qui, si elles ne détruiront pas la planète, peuvent anéantir l'humanité. La nécessité des coopérations internationales se mesure à l'ampleur des problèmes. Plus globalement, les scientifiques avaient alerté sur le changement climatique, devenu tristement visible car il concerne toute la planète : avec le réchauffement, la hausse du niveau

“ Des coopérations dans de multiples domaines ont un temps vu le jour jusqu'aux premières années 2000, dont la Station spatiale internationale est le symbole. ”

des mers, entre autres, va créer des situations d'urgence. Le travail exemplaire du GIEC sur le climat porte en lui les idées de coopération dans le cadre d'une gouvernance mondiale. Nécessité fait loi : l'urgence climatique nous oblige tous à une lutte coordonnée de réduction des GES. Les GES et rejets toxiques passent les frontières : le système Terre est un ensemble cohérent. Mais cette nécessité ne permet pourtant pas aux COP de répondre à l'urgence, ni même de dépasser les bonnes intentions. La possibilité de réaliser les réformes sur le terrain bute sur la souveraineté des États, dont beaucoup restent rétifs. Dès lors la nécessaire coopération a des dimensions interétatiques qui peuvent en faire la force, mais aussi la faiblesse.

DE LA COOPÉRATION AUX OPPOSITIONS

Des événements comme le « pivot stratégique » des États-Unis vers la Chine alors que monte la puissance de celle-ci, l'extension de l'OTAN vers l'est de l'Europe, la constitution des BRICS+ et d'un « Sud global » modifient les équilibres stratégiques sur lesquels étaient bâties les coopérations. La montée progressive des tensions internationales a tendu ou fait éclater les coopérations antérieures. Cette évolution était sensible mais lente, et voilà qu'en moins d'un an

“ Rares sont les firmes multinationales à maintenir des coopérations au-dessus des blocs. En fait, des guerres pour des ressources naturelles sont entretenues ici et là, brisant toute coopération. ”

Donald Trump a rompu avec l'ordre mondial établi depuis 1945, réduit violemment les coopérations à des *deals* bilatéraux dans lesquels apparaît crûment une volonté de domination, de prédation des richesses naturelles (terres rares, métaux critiques, hydrocarbures...). Le chantage aux droits de douane lui a permis de transformer des alliés veules et craintifs en vassaux. Il piétine le droit international et les institutions internationales pour le seul profit des États-Unis. Un obscurantisme crasse sert de justification à la négation du changement clima-



Assemblée générale des Nations unies.

tique afin de torpiller les coopérations multilatérales.

Toujours est-il que les États-Unis ne sont pas seuls dans cette voie : bien des pays européens dont le niveau technologique permettrait des solutions durables ont privilégié les énergies fossiles peu onéreuses... et se trouvent acculés, par bêtise économique, à acheter aux États-Unis des hydrocarbures de schistes chers pour compenser leur boycott de ceux venant de Russie, beaucoup moins chers. Alors qu'il veut se présenter en faiseur de paix, Trump combat le multilatéralisme, dont les équilibres favorisaient les coopérations, et entrave l'action des agences de l'ONU en supprimant des aides (UNWRA, USAID...) et ne recule en rien devant la guerre. Il semble dans ces conditions que la seule coopération possible soit interne à un bloc, comme le montre le salon Milipol consacré aux armes...

“ Alors qu'il veut se présenter en faiseur de paix, Trump combat le multilatéralisme, dont les équilibres favorisaient les coopérations, et entrave l'action des agences de l'ONU en supprimant des aides. ”

L'EXISTANT DÉCONSTRUIT

Le travail de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sur les armes nucléaires n'a pas empêché Israël, soutenu par la puissance nucléaire que sont les États-Unis, de cibler un danger potentiel en Iran. Ailleurs, une armada est réunie face au Venezuela et des bruits de bottes se font entendre aussi bien en Amérique latine qu'en Asie du Sud-Est. Le continent austral suscite des convoitises qui n'ont rien à voir avec les coopérations scientifiques internationales de naguère. Les rivalités des différents impérialismes conduisent à des blocs qui sapent toute coopération. Au nord, le passage circumpolaire est-ouest devient un enjeu stratégique pour des transports plus courts et un enjeu militaire aussi : la conférence des États liés au pôle en est paralysée.

La dernière forêt primaire d'Europe se situe dans la zone frontalière entre Pologne et Biélorussie ; des mesures conjointes de protection et d'études avaient été mises en place : elles ont disparu, et la Pologne vient de construire une séparation physique (route et grillages) qui la coupe en deux. Symbole fort qui rétablit des murs honnis. ►

► Rares sont les firmes multinationales à maintenir des coopérations au-dessus des blocs. En fait, des guerres pour des ressources naturelles sont entretenues ici et là, brisant toute coopération, comme dans la région des Grands Lacs africains et au Congo. L'ONU elle-même a perdu de son poids dans le chaos stratégique qui s'est installé car les grandes puissances se permettent, en la laissant à part, une fallacieuse justice extraterritoriale » (blocus de Cuba) ou même de déclencher des guerres (Yougoslavie, Golfe, Libye, Ukraine, Palestine...). Et les COP, qu'elle organise pourtant dans l'intérêt général, sont de plus en plus ouvertement le lieu des pressions des lobbys qui affaiblissent ou infléchissent leur action. Rares sont les États à maintenir des relations de coopération dans le respect mutuel et sur des bases mutuellement avantageuses comme cela a été tenté dans la période précédente.

REPRENDRE ? COMMENT ?

Mises à mal sur le plan planétaire, les coopérations interétatiques se poursuivent néanmoins, mais à l'intérieur de chaque bloc : pays occidentaux, BRICS+, ou dans un cadre bilatéral. Les liens internes à chacun de ces blocs se resserrent : armement états-unien pour les Européens, banque internationale de développement pour les BRICS+.

“ Affirmation de puissance dès qu'ils en ont les moyens, les grands États se lancent seuls ; exemplaire est le cas du spatial : États-Unis pour aller sur Mars, Chine vers la Lune, au détriment de la coopération de l'ISS. ”

Affirmation de puissance dès qu'ils en ont les moyens, les grands États se lancent seuls ; exemplaire est le cas du spatial : États-Unis pour aller sur Mars, Chine vers la Lune, au détriment de la coopération de l'ISS, pour laquelle les États-Unis avaient refusé la participation de la Chine. Les programmes spatiaux et coopératifs d'étude de la planète ont fait place à un GPS anglo-saxon ; SpaceX, firme privée d'Elon Musk, a lancé un réseau de satellites pour les communications et l'observation qui peut aussi jouer un rôle militaire de renseignement, comme pour aider l'Ukraine...



Rencontre
des BRICS
en août 2023
à Johannesburg.

Le projet européen Galileo reste une coopération internationale et semble avoir essentiellement une vocation civile. Or, comme pour toute coopération, il faut convaincre chaque partenaire et trouver les financements ; Galileo peine donc à se mettre en place.

Les coopérations entre firmes ont continué sur la base des concentrations capitalistes de niveau mondial (ArcelorMittal pour l'acier, Renault-Nissan et à présent avec Ford pour des véhicules électriques ou Stellantis, Holcim-Lafarge pour la construction, Bayer, Sanofi pour la chimie...). Certes, les voies du commerce et des profits au-delà des limites des blocs sont parfois impénétrables car passant par des intermédiaires plus ou moins connus, comme la flotte « fantôme » russe ou le rôle de pont joué par la Turquie.

Les ONG, qui ont symbolisé ces rapprochements et l'entraide humaniste et généreuse, sont beaucoup affaiblies par les restrictions des moyens que leur accordaient les États ou décrédibilisées par leurs compromissions avec eux et leur rôle souvent ambigu que les opposants dénoncent comme des ingérences de l'adversaire. On aurait pu attendre des actions internationales conjointes d'asso-

ciations ou partis pour défendre la paix et les coopérations dans des domaines où les enjeux sont planétaires pour l'humanité entière. Mais la perception des dangers dans les populations est très variable selon les peuples et la situation des États, leur histoire. Il y a certes un mouvement jadis fort sur la crainte de l'arme atomique, progressivement endormi avec la « coexistence pacifique » mais renaissant devant les tensions nouvelles. Il reste cependant insuffisant pour infléchir le cours des choses. Du coup, Trump peut se pavaner, réclamer le prix Nobel de la paix (!), ce serait de cette paix-business qu'il propose *urbi et orbi*.

Les coopérations interétatiques au niveau mondial pourraient se développer mais sur la base de choix politiques clairs auxquels s'opposent des dirigeants plus proches du cosmopolitisme des capitaux, comme Bernard Arnault, invité à la prise de fonctions de Trump il y a un an. Pour l'heure, un constant navrant s'impose donc, c'est que la consolidation du bloc auquel on appartient prime sur l'intérêt planétaire de l'humanité. ■

*JEAN-CLAUDE CHEINET, ancien maire adjoint de Martigues, est membre du comité de rédaction de *Progressistes*.

RENCONTRE AVEC...

LUCIANA SANTOS, MINISTRE DU GOUVERNEMENT LULA

Progressistes a rencontré la ministre brésilienne de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du gouvernement Lula. Nous avons échangé avec Luciana Santos, ingénieure en électronique et présidente du Parti communiste du Brésil, sur les différents enjeux scientifiques et techniques de l'heure et les nécessaires coopérations internationales d'un pays qui fait seize fois la France.

ENTRETIEN RÉALISÉ PAR
HENRI BLOTNIK ET FLAVIEN RONTEIX*



Progressistes : Science, technologie et innovation, objectifs stratégiques. Quelles difficultés principales dans le contexte actuel ?

Luciana Santos : Ces dernières années, sous l'impulsion du gouvernement Lula, le Brésil a réalisé des progrès significatifs et placé la science au service du développement national grâce à des investissements ciblés sur des domaines stratégiques. Le Fonds national de développement scientifique et technologique (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) est le principal artisan de cette politique, allouant des ressources à des domaines tels que les infrastructures de recherche, l'innovation industrielle, la transformation numérique, l'Amazonie, l'intelligence artificielle, la défense et la sécurité alimentaire, organisés en programmes structurants et sectoriels. Cependant, nous savons que la solution des problèmes structurels prend du temps, et nous subissons encore

les conséquences de politiques publiques longtemps abandonnées, d'un sous-financement historique et de la fuite des cerveaux. À cela s'ajoute la dépendance technologique extérieure dans des secteurs critiques, l'asymétrie régionale des capacités scientifiques et la nécessité d'une réindustrialisation fondée sur l'innovation. Le principal défi consiste donc à transformer la science en un socle structurel du développement, avec une envergure suffisante, une prévisibilité budgétaire et une articulation entre l'État, le monde universitaire et le secteur productif.

Progressistes : Souveraineté et développement : comment affirmer un développement souverain face à la montée de l'impérialisme ?

L.S. : La souveraineté se renforce par la maîtrise des connaissances stratégiques, la capacité nationale à produire des technologies critiques et une coopération internationale non subordonnée. Le Brésil est attaché au multilatéralisme, au renforcement des pays du Sud et aux partenariats favorisant le transfert de technologies, la formation du personnel et l'autonomie décisionnelle, notamment dans des domaines sensibles tels que l'énergie, la santé, la défense et la transformation numérique.

Progressistes : Sur la question des mines et de l'énergie, quelles sont les

“ Le Brésil est attaché au multilatéralisme, au renforcement des pays du Sud et aux partenariats favorisant le transfert de technologies, la formation du personnel et l'autonomie décisionnelle. ”

“ Le gouvernement du président Lula a placé la science, la technologie et l'innovation au cœur de la politique nationale de développement, dont les piliers sont la soutenabilité, la justice sociale et la souveraineté. ”

stratégies et les contributions de votre ministère ?

L.S. : Le gouvernement du président Lula a placé la science, la technologie et l'innovation au cœur de la politique nationale de développement, dont les piliers sont la soutenabilité, la justice sociale et la souveraineté. Dans cette optique, le ministère a pleinement soutenu le programme national de réindustrialisation axé sur l'innovation intitulé Nouvelle Industrie du Brésil (NIB). La NIB comprend six missions, couvrant les domaines de l'agriculture, de la santé, de la transformation numérique, de la décarbonation et des énergies renouvelables, des infrastructures, de l'assainissement et de la mobilité, ou encore de la défense. Le ministère a financé, par le biais du Fonds national de développement technologique et d'innovation, des entreprises et des acteurs des technologies de l'information et de la communication actifs dans la recherche, le développement et l'innovation de ces domaines avec leurs chaînes de production respectives. Ce sont près de 45 milliards de réais [7,2 Md€] qui ont été investis dans la NIB. En outre, le ministère a participé pour la première fois au nouveau Programme d'accélération de la croissance (PAC), intégrant les infrastructures scientifiques à cette action structurante du gouvernement. ►

► **Progressistes : Sur la santé, quelles sont les ambitions pour la recherche médicale ?**

L.S. : Nous entretenons un partenariat solide avec le secteur de la santé. Au-delà du renforcement du système unifié de santé et du rôle moteur d'institutions telles que l'Institut Butantan de recherche biomédicale et la Fondation Oswaldo Cruz (recherche en santé publique), nous œuvrons à garantir l'autonomie en matière d'approvisionnement stratégique, de vaccins et de produits biopharmaceutiques ; à développer les capacités nationales d'essais cliniques ; à exploiter l'intelligence artificielle et le *big data* en santé ; et à intégrer la science, l'industrie et les politiques publiques afin de consolider le complexe économique-industriel de la santé. Nous investissons également dans des infrastructures scientifiques de pointe, comme le RMB (réacteur multifonctions brésilien), qui permettra d'accroître la production de radio-isotopes à usage médical et industriel.

Progressistes : Quels sont vos objectifs de coopération dans la lutte pour la protection de l'environnement ?

L.S. : La coopération environnementale privilégie la recherche sur le changement climatique, la biodiversité, la bioéconomie, l'utilisation durable des biomes et la surveillance environnementale. L'accent est mis sur la production de connaissances scientifiques orientées vers la prise de décision combinant savoirs scientifiques, savoirs traditionnels et innovation technologique. Notre intervention a joué un rôle fondamental en permettant au Brésil d'obtenir des résultats de plus en plus significatifs en matière de réduction de la déforestation dans tous ses biomes ⁽¹⁾, notamment en Amazonie.

Progressistes : En novembre 2025 s'est tenue la COP 30 à Belém. Quels ont été vos contributions et comment mettre en œuvre le résultat de ces délibérations ?

L.S. : La COP 30 a été la COP de la mise en œuvre, nous avons finalement réussi à adopter le « paquet de Belém », comprenant 29 décisions, dont des accords sur la transition juste, le financement de l'adaptation, le commerce et les voies de discussion pour



Luciana Santos et Lula, président du Brésil.

mettre fin à la dépendance aux combustibles fossiles. Gagner l'approbation des 195 pays participants est loin d'être trivial dans un contexte extrêmement difficile pour le multilatéralisme. Des engagements ont été pris pour tripler le financement de l'adaptation d'ici à 2035, le fonds Forêts tropicales pour toujours a été lancé, et 122 pays ont présenté leurs plans nationaux d'action climatique. Le ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation (MCTI) continuera de jouer un rôle central dans la lutte contre le changement climatique, d'une part en produisant des données scientifiques de surveillance environnementale grâce à ses satellites et à ses modèles climatiques, d'autre part en fournissant de la recherche, des technologies et des innovations qui jettent les bases d'une économie bas carbone dans des domaines tels que l'énergie, l'agriculture, la transformation numérique, la mobilité, entre autres.

Progressistes : Quel rôle voyez-vous pour la coopération internationale dans la lutte contre le changement climatique ?

“ La coopération environnementale privilégie la recherche sur le changement climatique, la biodiversité, la bioéconomie, l'utilisation durable des biomes et la surveillance environnementale. ”

“ Nous traversons une période difficile pour promouvoir la coopération, notamment scientifique et technologique, mais il n'y a pas d'autre option. Nous habitons la même planète et c'est notre avenir qui est en jeu. ”

L.S. : Les changements climatiques, en tant que défi mondial, ne connaissent pas de frontières géopolitiques. Par conséquent, les solutions aux problèmes qu'ils posent, qui dépendent nécessairement de STI (science, technologie et innovation), ne pourront émerger sans un engagement fort en faveur de la coopération internationale. Il est inutile que le Brésil fasse sa part, en réduisant la déforestation, si les principaux pays émetteurs de gaz à effet de serre ne font pas la leur. Nous traversons une période difficile pour promouvoir la coopération, notamment scientifique et technologique, mais il n'y a pas d'autre option. Nous habitons la même planète et c'est notre avenir qui est en jeu. Le Brésil mène plusieurs collaborations internationales dans le domaine des changements climatiques ; je peux citer les expériences de la Grande Tour d'Amazonie, avec l'Allemagne, le projet AmazonFace, avec le Royaume-Uni, qui sont deux grandes infrastructures de recherche au cœur de la forêt amazonienne destinées à mesurer l'impact des gaz à effet de serre sur ce biome, ou encore la famille de satellites du programme CBERS, que nous avons avec la Chine, d'où proviennent les données des

deux plus grands programmes brésiliens de surveillance environnementale, PRODES et DETER.

Progressistes : Y a-t-il une coopération interaméricaine en Amazonie ?

L.S. : Plusieurs initiatives sont en cours. Par exemple, nous disposons d'un mécanisme essentiel : l'Organisation du traité de coopération amazonienne (OTCA), composée de huit pays qui partagent ce biome. L'organisation aborde divers sujets, notamment ceux de STI. Nous avons récemment lancé un appel à propositions de recherche dans le cadre du programme Pro-Amazone, piloté par le MCTI et consacré à la recherche conjointe entre les pays de la région. Les projets ont déjà été sélectionnés et disposeront de trois ans pour être développés. L'OTCA mène également d'importantes initiatives, telles que l'Observatoire régional de l'Amazonie, et nous rétablissons, fin mars, la Commission spéciale de l'OTCA sur la science et la technologie et créons le Groupe scientifique de l'Amazonie. Mais depuis Eco 92, quand fut créé l'Institut interaméricain pour la recherche sur les changements globaux (IAI), nous menons des activités conjointes de recherche et d'innovation avec tout le continent. Des centaines de projets ont déjà bénéficié du soutien de l'IAI, dont une grande partie concerne l'Amazonie.

Progressistes : Avec l'Amérique de Trump, qui exacerbe les tensions internationales et met à mal les coopérations, quelle est la position du Brésil ?

L.S. : Le Brésil a toujours entretenu une tradition de coopération internationale en matière de science, de technologie et d'innovation, nouant de multiples partenariats. Il s'agit d'une vision pragmatique qui vise à garantir à nos chercheurs, laboratoires, universités et entreprises innovantes un large éventail d'opportunités de développement. Si les collaborations sont mutuellement bénéfiques, équilibrées et conformes à l'intérêt national, nous apporterons tout le soutien possible et nécessaire. Par conséquent, à cet égard, nous ne mettons pas notre veto aux partenariats internationaux, ce qui ne correspond d'ailleurs pas à l'esprit du dévelop-

pement scientifique. Bien entendu, nous sommes au sein d'un gouvernement élu qui a des projets très clairs. En matière de coopération internationale, nous agissons dans une logique de développement et de réduction des inégalités globales d'accès à la production scientifique et technologique, nos actions vont donc dans ce sens. Nous souhaitons maintenir, et soutenons, la coopération traditionnelle que nous avons avec les États-Unis ou l'Europe, et en même temps nous approfondissons les activités et programmes conjoints avec les pays du Sud, en particulier avec les BRICS (groupe de pays autour des pays fondateurs, le Brésil, la Russie, l'Inde, la Chine et l'Afrique du Sud), l'Amérique latine et les Caraïbes, l'Asie du Sud-Est et l'Afrique.

Progressistes : D'ailleurs, où en est la coopération scientifique au sein des BRICS ?

L.S. : Cette coopération est déjà très organisée. Lors de la présidence brésilienne des BRICS, en 2025, nous avons célébré le 10^e anniversaire de la signature du mémorandum d'entente sur la coopération en STI de ce groupe de pays. Au cours de la dernière décennie, nous avons mis

Rio Negro, Anavilhanas, région de l'Amazonie.

en place 14 groupes de travail thématiques, couvrant des domaines aussi divers que les sciences et technologies océaniques et polaires, l'astronomie, les matériaux, le calcul haute performance, les catastrophes naturelles, le financement de la recherche et les infrastructures. Ces groupes se réunissent régulièrement et développent des projets communs. Nous avons déjà lancé 6 appels à projets de recherche conjoints et 1 appel à projets d'innovation, finançant plus de 150 projets et impliquant plus de 5 000 chercheurs. Nous organisons des forums annuels pour les jeunes scientifiques et décernons un prix aux jeunes innovateurs. Plus récemment, toujours sous la présidence brésilienne, nous avons jeté les bases d'un éventuel câble sous-marin des BRICS, afin de transmettre des données scientifiques de manière sécurisée, rapide et à faible latence. Notre avenir est encore plus promet-

“ En matière de coopération internationale, nous agissons dans une logique de développement et de réduction des inégalités globales d'accès à la production scientifique et technologique, nos actions vont donc dans ce sens. ”

► teur avec l'arrivée de nouveaux membres au sein du groupe.

Progressistes : Avec la France, quelles sont les pistes de coopération possibles ?

L.S. : Nous sommes déjà à l'œuvre ; notre gouvernement a réactivé le Centre franco-brésilien pour la biodiversité amazonienne. Le Centre est pleinement opérationnel, et des appels à projets de recherche sont en cours. Lors de la COP30, nous avons financé par son intermédiaire l'expédition *Iaraçu*, qui a navigué sur les cours d'eau amazoniens, diffusant la culture scientifique et agissant pour le développement durable auprès des communautés locales et riveraines. À la fin de l'expédition, j'ai eu le plaisir, en compagnie du président Emmanuel Macron, de visiter le navire et de saluer nos scientifiques qui ont mené à bien ce remarquable projet.

La coopération scientifique avec la France est par ailleurs ancienne et fructueuse, qu'il s'agisse de l'inspiration qu'elle apporte à nos modèles universitaires, du secteur de la santé avec l'Institut Pasteur ou des technologies nucléaires du programme de sous-marins brésiliens. Au sein de notre ministère, nous entretenons une étroite coopération dans le domaine du calcul haute performance, entre le LNCC, le Laboratoire national de calcul scientifique, et l'INRIA, sans compter les nombreuses autres collaborations académiques entre nos universités.

“ Notre gouvernement a réactivé le Centre franco-brésilien pour la biodiversité amazonienne. ”

Quelles observations pourrait-on formuler au sujet des échanges universitaires avec la France, impliquant professeurs, étudiants et chercheurs ? Comme je l'ai déjà dit, il s'agit d'une coopération historique qui a été très fructueuse pour nos pays et qui se poursuit grâce aux appels à propositions bilatéraux de la CAPES⁽²⁾ et du CNPq⁽³⁾. La France accueille un grand nombre de nos étudiants en master, doctorat et post-doctorat, et nous souhaitons, pour notre part, accueillir davantage de chercheurs



Une réunion du ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation.

français au sein de nos institutions académiques ou scientifiques.

Progressistes : Quelles sont vos perspectives en matière de coopérations scientifiques dans les cinq à dix années à venir ?

L.S. : Le maître mot des actions de coopération que nous développons est *souveraineté*. Si nous voulons faire de la recherche et de l'innovation des moteurs de développement et de réduction des inégalités, nous devons être en mesure de développer nos propres capacités scientifiques, technologiques et d'innovation, tout en nous appuyant sur ces outils incontournables que sont la collaboration internationale et le transfert de technologies. Nous aspirons à être un acteur encore plus respecté, capable de négocier des conditions qui nous garantissent l'accès aux technologies de pointe. Récemment, nous sommes devenus membre associé du CERN, situé en France et en Suisse, une première pour un pays des Amériques. Notre point de vue est que le Brésil est un grand pays de science et qu'il doit, remplissant toutes les conditions, être copropriétaire d'une expérience de cette envergure. Mais un défi demeure : transformer tout notre potentiel scientifique en puissance innovatrice. C'est ce à quoi nous voulons nous atteler dans les années à venir.

Progressistes : Sur un plan plus personnel, quelle marque souhaitez-vous imprimer ?

L.S. : D'après moi, la coopération scientifique internationale doit être marquée par le droit au développement et que pour exiger des pays en développement et des pays les moins avancés qu'ils contribuent à relever les défis de notre génération – changement climatique, perte de biodiversité, pandémies –, il est indispensable de leur donner accès à la technologie et au transfert de connaissances. Nous voyons un monde où les sujets de STI ont été instrumentalisés à des fins de sanctions et de guerre, ce n'est absolument pas l'état d'esprit de nos scientifiques, chercheurs et inventeurs. En tant que gouvernements, nous devons garantir le progrès juste, durable et souverain de nos nations. ■

*HENRI BLOTNIK est membre du collectif Amérique latine du PCF,

FLAVIEN RONTEIX est rédacteur en chef de *Progressistes*.

⁽¹⁾ Outre l'Amazonie, le Brésil abrite d'autres biomes de vaste extension, tels le Cerrado, la Catinga, la forêt atlantique (Paraná et São Paulo, le Pantanal...).

⁽²⁾ CAPES : Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, organisme d'évaluation et de promotion des étudiants et du personnel universitaire.

⁽³⁾ CNPq : Centro Nacional de Pesquisa (Centre national de la recherche), équivalent brésilien de notre CNRS.

CHINE, UNE RECONFIGURATION STRATÉGIQUE

Le développement de la Chine est tout simplement impressionnant, et dans tous les domaines : industrie, énergie, numérique, automobile... Ces évolutions s'accompagnent d'une reconfiguration stratégique depuis quelques années, dont l'initiative des routes de la soie (ou 一帶 « ceinture » et 一路 « route ») est probablement l'aspect le plus connu. Cependant, le dernier plénum du Parti communiste chinois met en avant la coopération internationale, notamment avec les pays des BRICS+ et du « Sud global ».

PAR DOMINIQUE BARI*

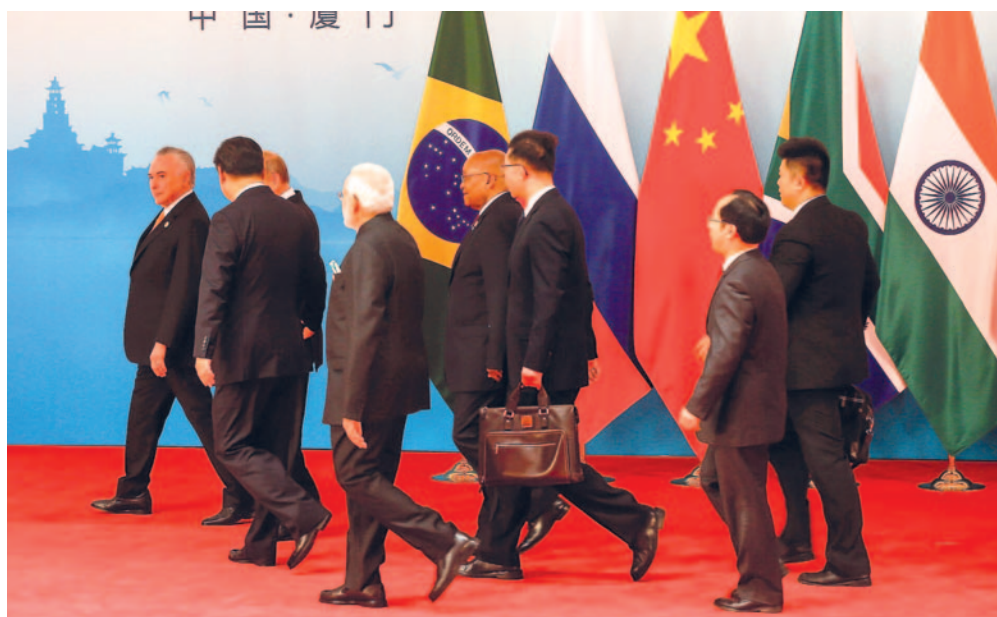
LE 15^e PLAN QUINQUENNAL

Réuni à Pékin du 20 au 23 octobre 2025, le plénum du Parti communiste chinois a tracé les grandes lignes du 15^e plan quinquennal (2026-2030). Il sera soumis à la session plénière annuelle de l'Assemblée nationale populaire (ANP) tenue traditionnellement en mars, après les fêtes du nouvel an lunaire.

Le document préparatoire publié est explicite sur le tournant décisif du modèle de développement basé sur la construction d'une économie résiliente, ancrée dans l'innovation nationale et le renforcement des chaînes d'approvisionnement industrielles, capables de résister, « *même aux tempêtes les plus dangereuses* ».

On cerne bien là la réponse de la Chine à la situation mondiale actuelle, lourde de risques et turbulences et qui ne cesse de se complexifier. D'où la détermination d'une plus grande indépendance vis-à-vis des autres pays, et particulièrement des États-Unis, pour s'assurer l'autonomie technologique. L'autre grande clé de ce plan concerne l'environnement et le développement durable.

Il s'agit pour la Chine de « *se concentrer sur ses propres forces* » et de privilégier l'intérêt général et la cohésion du pays, selon une approche globale, systémique, où chaque région doit agir de concert avec l'ensemble du territoire. Le plan vise à renforcer la sécurité nationale non seulement dans le domaine technologique, mais aussi dans celui de l'alimentaire, face aux chocs internationaux potentiels. L'expression de cette inquiétude sur la conjoncture internationale est omniprésente : un rapport de sep-



Rencontre des BRICS en 2017 à Xiamen.

tembre 2025 du Comité permanent de l'ANP insiste ainsi sur la montée des risques en soulignant que la caractéristique la plus marquante de la période concernée par le 15^e plan, comparée aux précédentes périodes, est « *l'incertitude externe* ». Pour garder l'initiative en matière de développement, Pékin entend ren-

“ Le tournant décisif du modèle de développement basé sur la construction d'une économie résiliente, ancrée dans l'innovation nationale et le renforcement des chaînes d'approvisionnement industrielles, capables de résister, « *même aux tempêtes les plus dangereuses* ».”

forcer l'économie nationale et en garder la stabilité, cruciale dans le processus de modernisation. Dans cet objectif, le gouvernement souhaite soutenir un niveau de croissance moyen autour de 4 à 4,5 % par an

jusqu'en 2035, tout en maintenant un secteur industriel stratégique, modernisé et vert. L'innovation et la fabrication de pointe sont conçues comme des leviers pour garantir la croissance structurelle et la sécurité économique avec l'amélioration de la productivité du travail et l'évolution des « *nouvelles forces productives de qualité* ». L'innovation est centrale mais subordonnée à la construction d'une base productive solide impliquant le renouvellement des industries traditionnelles.

Le document du plénum fait écho aux précédents appels à stimuler la demande et la consommation intérieures, proposant une série de mesures pour rééquilibrer l'économie nationale et créer un cercle vertueux « dual », améliorant à la fois les conditions du cadre de vie pour l'ensemble de la population et la consommation. Le but : porter le PIB par habitant au niveau des économies développées d'ici à 2035. ►

“ L'ensemble de ces stratégies de modernisation interne vise à réduire la dépendance aux exportations, qui rend la Chine vulnérable aux tensions commerciales mondiales ; il prend appui sur la dynamique d'innovations. ”

► Dans le contexte actuel, le principal frein à la croissance reste la faiblesse du marché intérieur, alors même qu'il est destiné à en devenir le premier moteur. Or la part de la consommation des ménages dans le PIB reste faible, autour de 40 % en 2024. À cela s'ajoutent les pressions démographiques : la population est en déclin et le taux de dépendance des personnes âgées augmente. Cela implique une généralisation du système de protection sociale, comme un meilleur accès aux services publics essentiels : santé, logement, énergie, l'éducation, l'aide aux familles en charge d'enfants. L'objectif de libérer le potentiel de consommation pour surmonter cette contradiction largement mise en avant, concerne en particulier les zones rurales. Le document central n° 1 pour 2026, publié début février, accorde « une priorité absolue aux questions liées à l'agriculture, aux zones rurales et aux agriculteurs » pour promouvoir le développement intégré urbain-rural et faire progresser la modernisation agricole et rurale. L'agriculture devenant une base importante de modernité de l'économie répondra, selon les autorités, à l'impératif de préserver la sécurité alimentaire nationale et de transformer la Chine en puissance agricole au cours de la période du 15^e plan quinquennal.

RÉDUIRE LA DÉPENDANCE AUX EXPORTATIONS

L'ensemble de ces stratégies de modernisation interne vise à réduire la dépendance aux exportations, qui rend la Chine vulnérable aux tensions commerciales mondiales ; il prend appui sur la dynamique d'innovations. Celles-ci – scientifique et technologique – sont au cœur du développement global de la nation pour renforcer la souveraineté de la Chine vis-à-vis des États-Unis. L'ambition de compter sur ses propres forces et d'être moins dépendante

de l'extérieur signifie-t-elle, comme nombre de commentateurs l'ont appréciée, un repli de la Chine sur elle-même ? Certainement pas. Bien au contraire. Si Pékin insiste sur ses capacités de développement national, le discours ne se limite pas à une approche strictement interne. L'auto-développement de la Chine constitue pour Pékin, un point d'ancrage de certitude et de stabilité mondiale. L'articulation du national et de la coopération internationale n'a jamais été aussi forte. En défendant un multilatéralisme élargi, fondé sur le droit international et une participation plus équilibrée des États du Sud au processus de recomposition du monde en cours, la Chine propose de partager les opportunités de développement avec d'autres États, en particulier les émergents.

“ Elle promeut un nouvel ordre mondial, dans lequel les BRICS+ et les pays du « Sud global » remodeleraient l'équilibre des relations internationales en proposant des initiatives, alliances et partenariats, condamnant la logique des blocs telle qu'elle fut conçue par l'impérialisme au xx^e siècle. ”

Dans le bras de fer avec les États-Unis en cette période charnière de l'histoire planétaire, elle avance une lecture de la mondialisation, globale et inclusive, fondée sur la pluralité des centres de décision, la reconnaissance des souverainetés nationales et la coopération économique comme levier de stabilité et d'opposition à l'hégémonie des grandes puissances traditionnelles. Elle promeut un nouvel ordre mondial, dans lequel les BRICS+ et les pays du « Sud global » remodeleraient l'équilibre des relations internationales en proposant des initiatives, alliances et partenariats, en condamnant la logique des blocs telle qu'elle fut conçue par l'impérialisme au xx^e siècle.

LA COMMUNAUTÉ DE DESTIN POUR L'HUMANITÉ

Cette stratégie s'inscrit dans la lignée de l'idée de *communauté de destin pour l'humanité*, apparue en 2012 dans le discours chinois avant d'être inscrite dans la préface de la Constitution du Parti communiste, en 2018. Depuis plusieurs années, Pékin a

structuré sa politique extérieure autour de plusieurs initiatives globales complémentaires. Ainsi :

– l'*initiative mondiale pour le développement* met l'accent sur la réduction de la pauvreté, l'accès aux infrastructures, le renforcement des capacités productives et le développement durable. Formulée en 2021 à l'ONU, la proposition a recueilli le soutien de plus d'une centaine de pays ;

– l'*initiative mondiale pour la sécurité* propose une approche reposant sur « la concertation régionale, la prise en compte des intérêts des États concernés et la méfiance vis-à-vis des alliances militaires exclusives ». La Chine y défend une conception de la sécurité collective qui privilégie la prévention des conflits et le dialogue politique dans le cadre d'une sécurité coopérative ancrée dans le fonctionnement de l'ONU ;

– l'*initiative pour la gouvernance mondiale* vise, quant à elle, à réformer les institutions internationales afin de mieux refléter le poids démographique et économique des pays en développement.

Plus récemment, en novembre 2025, alors que s'amplifie la rivalité technologique avec Washington, la Chine a proposé dans le cadre de la réunion des dirigeants économiques de l'APEC en République de Corée, la création d'une Organisation mondiale de coopération en matière d'intelligence artificielle. Estimant que « le développement rapide de la science et de la technologie élargit le fossé technologique auquel sont confrontés les pays en développement », elle appelle à « la promotion d'un environnement international ouvert, équitable et non discriminatoire pour l'innovation ». Proposition éminemment stratégique qui projette la Chine comme acteur central de ces évolutions.

Concrètement, la Chine a déjà établi des relations de coopération scientifique et technologique avec plus de 160 pays et régions, selon le ministère des Sciences et Technologies. Elle a signé 119 accords intergouvernementaux de collaboration dans ce domaine et rejoint plus de 200 organisations internationales et mécanismes multilatéraux.

Le lancement des Routes de la soie joue effectivement un rôle d'accélé-

rateur dans cette coopération. Plus de 70 laboratoires conjoints avec près de 50 pays ont vu le jour et 10 plates-formes internationales de transfert de technologie desservant des régions telles que l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN), l'Afrique et l'Amérique latine ont été créées.

DÉDOLLARISATION

Cette stimulation de développement commun s'appuie sur les ressources des nouvelles banques mises en place : en 2013, la Banque asiatique d'investissement pour les infrastructures (BAII) ; l'année suivante, la nouvelle banque de développement des BRICS ; à l'automne 2025, la banque de l'Organisation de coopération de Shanghai (OCS) lors du sommet de Tianjin. Toutes sont destinées à contourner le FMI et la Banque

mondiale et à libérer les pays émergents de leurs diktats. Le tout s'accompagne d'une remise en cause de plus en plus poussée de l'hégémonie du dollar.

Les dirigeants chinois vont forcer la marche en ce sens, non pour tenter de dédollariser le monde mais pour faire en sorte de pouvoir se passer de la devise états-unienne. En 2010, moins de 1 % des paiements transfrontaliers de la Chine avaient été réglés en renminbis, contre 83 % en dollars ; en mars 2024, plus de la moitié (52,9 %) de ces paiements était libellée en yuans, soit un doublement en seulement cinq ans.

Alors que l'hégémonie du dollar est fragilisée par la politique de Donald Trump, la Chine intensifie ses efforts pour faire du yuan une nouvelle monnaie forte à l'international. Un article publié le 31 janvier 2026 dans *Qiushi*,

la principale revue théorique du Parti communiste chinois, confirme la marche à suivre : « La Chine doit construire un système financier de classe mondiale. L'élément clé de cette stratégie est "une monnaie puissante", qui sera largement utilisée non seulement dans le commerce, mais aussi dans les investissements, et surtout stockée dans les réserves des banques centrales d'autres pays. »

Face à l'imprévisibilité de Trump et à sa stratégie d'unilatéralisme, la Chine, cible ultime des États-Unis, trace le sillon d'une nouvelle mondialisation inclusive pour poursuivre son développement. Une nécessité pour devenir une alternative crédible qu'elle entend être pour un monde plus troublé que jamais. ■

*DOMINIQUE BARI, journaliste à *l'Humanité*, spécialiste de la Chine.

LES PROJETS DE COOPÉRATION INTERNATIONALE AVEC CUBA

Le blocus, c'est l'injustice la plus vile. Et cette injustice, c'est ce que la puissance états-unienne inflige au peuple cubain depuis février 1962. Un chiffre fait froid dans le dos pour caractériser le plus long blocus de l'histoire contemporaine : 80 % de la population cubaine est née sous le joug de la guerre économique, commerciale, politique et sociale que les États-Unis mènent contre ce pays.

PAR VINCENT GOVELET*

UNE SITUATION ALARMANTE

Entre le 1^{er} mars 2024 et le 28 février 2025, le blocus a causé sur l'île des dommages matériels estimés à 7 556,1 millions de dollars, soit une augmentation de 49 % par rapport à la période précédente. Cela résulte des mesures de plus en plus restrictives mises en place par l'administration états-unienne.

Et avec le retour de Trump au pouvoir aux États-Unis, la Grande Île a vu s'installer le renforcement de la politique d'asphyxie des Cubains, avec, entre autres, le retour de Cuba sur la liste états-unienne de pays soutenant le terrorisme, malgré son retrait de la même liste par l'administration Biden aux derniers jours de son mandat, ce qui montre bien le caractère très politique et instrumentalisé d'une telle décision.

Cuba traverse aujourd'hui la période la plus compliquée de son histoire depuis le début de la Révolution, en 1959 ; les conséquences du blocus sont dramatiques, tant pour ce qui est de l'accès aux produits de première nécessité que pour l'énergie. Les coupures de courant sont monnaie courante dans l'île, où plusieurs pannes généralisées ont eu lieu depuis le début de l'année 2025. Une période décrite par les Cubains eux-mêmes comme pire que la « période spéciale ».

POUR UN COMBAT ANTI-IMPÉRIALISTE

Il n'y a pas un instant à perdre car la politique d'extrême droite de Donald Trump s'attaque à Cuba sur tous les plans pour, *in fine*, détruire le pays qui demeure à ce jour l'un des plus grands symboles de résistance à l'impérialisme au niveau mondial. Mais

ce n'est pas tout : en voulant mettre fin coûte que coûte au processus révolutionnaire cubain, les États-Unis envoient un double signal :

– d'une part, ils indiquent que pour eux le droit international est caduc et qu'ils comptent dicter leur loi à l'échelle mondiale ; en effet, les lois états-uniennes d'extraterritorialité attaquent la souveraineté économique des États tiers. Leurs effets en sont particulièrement visibles en Europe, et donc en France. Les circuits bancaires et économiques sont rendus impossibles, sans que l'Union européenne, pourtant figure de proue de la liberté de circulation des marchandises et des capitaux, s'y oppose malgré un arsenal juridique qui pourrait le lui permettre ;

– d'autre part, ils réaffirment en toute illégalité que l'Amérique latine doit rester leur arrière-cour, et que toute velléité d'émancipation de la tutelle ►

► de l'Oncle Sam sera sévèrement punie. Au-delà, c'est l'ensemble des pays de la planète qui sont menacés, comme nous pouvons le constater actuellement à travers la flambée belliciste qu'alimentent les dirigeants de ce qu'on appelle « grandes puissances ». En tant que progressistes, il n'est pas pensable de laisser faire ! La coopération territoriale avec Cuba s'inscrit dans une démarche de résistance. C'est d'ailleurs le troisième volet de la campagne de solidarité du Parti communiste français avec Cuba, lancée au 39^e congrès du PCF. Avec la solidarité politique et l'aide matérielle concrète, la coopération territoriale complète le dispositif. Et le contexte actuel s'y prête. En effet, à l'approche des élections municipales, il y a une réelle opportunité pour impliquer les collectivités. Favoriser les jumelages, les accords de partenariat économique aussi bien que culturels au niveau des collectivités territoriales, par exemple par

“ Avec le retour de Trump au pouvoir aux États-Unis, la Grande Île a vu s'installer le renforcement de la politique d'asphyxie des Cubains, avec, entre autres, le retour de Cuba sur la liste états-unienne de pays soutenant le terrorisme. ”

l'accueil de délégations cubaines en France et/ou de groupes de tourisme social à Cuba. Travailler à la question de la diplomatie des collectivités territoriales et du rôle qu'elles peuvent jouer sur ce plan international précis..., autant de choses qui ont déjà été faites au niveau local et qui doivent se multiplier.

Dans ce sens, en lien avec nos partenaires cubains, nous avons ciblé des exemples de projets de coopération et de développement concrets à destination des localités. Chaque collectivité, *a fortiori* celles où nous sommes dans les majorités, doit, selon ses moyens, pouvoir aider concrètement le peuple cubain, sachant que ces projets s'ancrent dans le cadre du droit international et des objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies, et qu'ils mobilisent un peu partout sur le territoire cubain.

Chacun de ces projets doit être mené



Le Capitolio, à La Havane, siège de l'Académie des sciences et de l'Assemblée nationale cubaines.

à bien dans une durée limitée – de six mois à cinq ans – afin de pouvoir concrètement son aboutissement avant les élections municipales de 2032. Pour mettre en œuvre ces projets, les collectivités peuvent se rapprocher de l'Institut cubain d'amitié entre les peuples (ICAP), qui coordonne les projets de solidarité ; elles peuvent également travailler avec Cuba Coopération, qui a une longue expérience et un solide savoir-faire en matière de coopération territoriale.

LES CHANTIERS SONT NOMBREUX

Dans le domaine de l'alimentation, il s'agit de développer des projets agricoles en vue du renforcement de la souveraineté alimentaire de Cuba. C'est un sujet prioritaire pour le pays, car actuellement les besoins alimentaires de sa population sont couverts à 95 % par des importations. En matière de transition énergétique, Cuba doit nécessairement « verdir » son électricité, qui aujourd'hui n'est issue de sources renouvelables qu'à hauteur de 5 %. Il existe des projets

qui nécessitent d'être soutenus par une coopération, par exemple d'installation de parcs de panneaux photovoltaïques. En ce qui concerne les centrales électriques, de nombreuses infrastructures ont été développées par des entreprises françaises, comme la centrale de Matanzas, à laquelle Alstom a largement contribué. Mais cette coopération s'est bien évidemment arrêtée lors du rachat d'Alstom par l'entreprise états-unienne General Electric.

Par ailleurs sont explorées des pistes pour garantir l'accès à l'eau potable à toute la population ainsi que l'assainissement, au travers de subventions, d'investissements, de formation et/ou de soutien opérationnel à la mise en place d'infrastructures.

Il existe en retour une possibilité de coopération médicale en France. C'est un sujet qui « monte » chez des élus et habitants de l'Hexagone, comme à Guingamp ou à Alès qui souhaitent accueillir des médecins cubains pour faire face à la désertification médicale. Mais aussi en matière de logistique, d'ingénierie, de réseaux de télécommunications, de soutien à l'éducation...

Un des enjeux majeurs du développement de ces projets est la cohésion solidaire entre les habitants des territoires concernés. Il s'agit bien de coopération, pas de charité. En effet, toutes les parties prenantes du territoire – habitants, collectifs, asso-

“ C'est l'ensemble des pays de la planète qui sont menacés comme nous pouvons le constater actuellement à travers la flambée belliciste qu'alimentent les dirigeants de ce qu'on appelle « grandes puissances ». La coopération territoriale avec Cuba s'inscrit dans une démarche de résistance. ”

ciations, syndicats – peuvent s'associer à un projet pour pouvoir consolider les expertises et les motivations. C'est ainsi qu'on peut mettre en relation, et ce durablement, des habitants de deux territoires qui se trouvent connectés par des projets de coopération, qui échangent, se rendent visite, partagent des connaissances, soutien, aide sur divers plans... Enfin, et dans le cadre de l'échange entre les différents acteurs français de la solidarité avec Cuba, la mise

en partage de l'ensemble des initiatives est un formidable moteur à leur développement et à leur multiplication. Les paroles du commandant Ernesto « Che » Guevara sont criantes d'actualité : *« Surtout, soyez toujours capables de ressentir au plus profond de votre cœur n'importe quelle injustice commise contre n'importe qui, où que ce soit dans le monde. C'est la plus belle qualité d'un révolutionnaire. »* Eh bien, Cuba n'est pas seule. Et avec la coopération territoriale, le ciment

de la solidarité prend plus fort pour imposer une résistance à l'impérialisme et poursuivre le combat pour briser ce blocus illégal et criminel. Un autre monde est possible et il commence lorsque, au-delà de l'indignation face à l'injustice, nous nous organisons pour lui faire face et la combattre. ■

*VINCENT GOVELET est coordinateur de la campagne Solidarité avec Cuba du PCF.

L'AFRIQUE ENTRE CONVOITISES ET SOUVERAINETÉ : LE TEMPS DES CHOIX

Paradoxe saisissant : l'Afrique est annoncée comme le « continent du ^{xxi}^e siècle » – démographie dynamique, ressources stratégiques, créativité foisonnante –, et pourtant elle demeure enfermée dans une représentation de fragilité sécuritaire et d'influence globale marginale. Comment comprendre ce moment historique où s'efface l'ombre portée des anciennes puissances coloniales tandis que de nouveaux géants – Chine, Inde, Turquie, Émirats arabes unis – avancent leurs pions ? L'Afrique est-elle terrain de jeu ou stratège en devenir ? Quelles sont les marges de manœuvre du continent dans ce que l'on nomme désormais le « Sud global » ?

PAR FÉLIX ATCHADÉ*

UN CONTINENT AUX VISAGES CONTRASTÉS

L'Afrique n'est plus ce bloc uniforme décrit par les analystes paresseux. Elle est plurielle, contrastée, traversée de dynamiques opposées.

L'Égypte, un pays qui a franchi la barre des 100 millions d'habitants et devrait continuer à croître rapidement dans la prochaine décennie, s'impose comme première puissance culturelle et diplomatique du continent. L'Afrique du Sud demeure une locomotive industrielle et financière malgré une croissance modérée ces dernières années, tandis que le Nigeria, avec une population qui fait de lui le pays le plus peuplé d'Afrique, conjugue démographie massive et puissance culturelle – cinéma, musique... – qui irriguent l'imaginaire mondial. Le Maroc a réussi un retour stratégique sur la scène continentale, combinant diplomatie économique, ancrage africain et puissance sportive, notamment à travers l'organisation de la Coupe d'Afrique des nations. L'Éthiopie offre un autre visage de cette pluralité : celui d'un volontarisme

développementaliste assumé. L'inauguration le 9 septembre 2025 du grand barrage de la Renaissance sur le Nil Bleu – 6450 MW de capacité hydroélectrique – a été conçue comme un acte de souveraineté énergétique et politique. Malgré les défis politiques internes, ce type de projets illustre une stratégie de mobilisation nationale autour d'un actif stratégique.

Ces trajectoires se déroulent dans un contexte où l'Afrique est l'une des régions à la croissance démographique la plus rapide au monde, sa population devant presque doubler d'ici à 2050 pour atteindre environ 2,4 milliards de personnes. Parallèlement, le continent s'urbanise à un rythme soutenu : le taux d'urbanisation est passé de 35 % en 2000 à plus de 43 % aujourd'hui et pourrait dépasser 50 % d'ici à 2035, faisant du continent la région qui connaît la croissance urbaine la plus rapide au monde.

Sur le plan économique, malgré une croissance souvent qualifiée de modérée, l'Afrique figure parmi les régions à plus forte expansion mondiale : les taux de croissance ont oscillé entre 3,8 % et 4,2 % sur la période 2024-2025, avec onze des économies parmi

“ Sur le plan économique, malgré une croissance souvent qualifiée de modérée, l'Afrique figure parmi les régions à plus forte expansion mondiale : les taux de croissance ont oscillé entre 3,8 % et 4,2 % sur la période 2024-2025. ”

les vingt plus dynamiques au monde. Dans le domaine des investissements, bien que les flux d'investissements directs étrangers restent encore relativement bas comparés à d'autres régions – autour de 3 % du PIB en 2023 –, ils montrent une attractivité croissante de la région et un potentiel à moyen terme si les conditions structurelles s'améliorent.

Dans ces pays se développent des couches urbaines solvabilisées, des industries culturelles dynamiques et un écosystème entrepreneurial en expansion. Mais parler hâtivement d'« émergence d'une classe moyenne » serait céder à un récit trop lisse. Ce qui progresse, ce sont des segments sociaux encore largement exposés à l'informalité, vulnérables aux chocs économiques et dont la stabilisation dépend moins d'un basculement ►

- structurel que d'équilibres macro-économiques fragiles.

L'image du continent évolue, certes – moins assignée à l'assistance, plus visible dans l'innovation et la création –, mais cette transformation demeure inachevée tant qu'elle ne s'accompagne pas d'une consolidation productive, d'une protection sociale élargie et d'une souveraineté économique réelle.

DES FRAGILITÉS STRUCTURELLES PERSISTANTES

Mais cette ascension africaine ne suit ni une ligne droite ni un rythme uniforme. Elle se heurte à des zones de fracture où s'entremêlent héritages coloniaux, militarisation externe et crises sociales profondes.

Au Sahel, l'instabilité ne peut être réduite à une simple menace terroriste. Elle s'enracine dans une crise multidimensionnelle aggravée par l'effondrement de la Libye, consécutif à la guerre menée par l'OTAN en 2011, avec Nicolas Sarkozy et David Cameron à la manœuvre. La destruction de l'État libyen a libéré des flux d'armes, de combattants et de trafics qui ont irrigué tout le Sahel. À cela s'est ajoutée une réponse principalement militarisée, multipliant les interventions étrangères sans traiter les causes socio-économiques profondes : pauvreté structurelle,

“ Cette ascension africaine se heurte à des zones de fracture où s'entremêlent héritages coloniaux, militarisation externe et crises sociales profondes. ”

compétition pour des ressources raréfiées, pression démographique et crise de légitimité des États.

À l'est de la République démocratique du Congo, la guerre dépasse le face-à-face diplomatique entre capitales. Elle est aussi une guerre des minerais : coltan, or, cassitérite alimentent une économie militarisée où groupes armés, segments de l'armée régulière et réseaux transnationaux s'insèrent dans des chaînes d'approvisionnement mondialisées. Les tensions autour de la citoyenneté et de l'accès à la terre se combinent à des intérêts économiques régionaux et internationaux. Le conflit devient ainsi une matrice où discriminations locales et logiques extractives globales se renforcent mutuellement.

Au Soudan, l'affrontement entre appareils militaires rivaux a confisqué une révolution populaire qui portait une exigence démocratique profonde. Derrière la guerre, ce sont l'or, les routes stratégiques de la mer Rouge et les rivalités géopolitiques qui structurent la confrontation. Des puissances régionales et internationales interviennent indirecte-

ment, transformant un conflit interne en théâtre d'une compétition stratégique élargie.

Ces crises révèlent une constante : la fragilité ou la fragmentation de l'État ouvre des espaces où s'imbriquent prédation interne et rivalités internationales. À cela s'ajoutent une dépendance persistante aux exportations primaires, un endettement contraignant et des chaînes de valeur mondiales qui captent l'essentiel de la richesse produite.

Ainsi, les vulnérabilités africaines ne relèvent pas seulement de défaillances internes ; elles s'inscrivent dans un ordre international où sécurité, ressources et influence se disputent les mêmes territoires. Là où l'État peine à protéger, réguler et redistribuer, la dépendance se recompose – parfois sous des visages nouveaux, mais selon des logiques anciennes.

L'EFFACEMENT DES ANCIENNES PUISSANCES

La part de marché de la France en Afrique subsaharienne est passée d'environ 15 % dans les années 1970 à près de 3 % aujourd'hui. Cette contraction ne traduit pas seulement un recul commercial ; elle signale la fin d'une centralité historique.

Le retrait militaire du Mali, du Burkina Faso, du Niger, du Tchad et du Sénégal marque la fin d'un cycle. La France n'a pas choisi de partir ; elle y a été contrainte par la pression conjuguée des opinions publiques et des gouvernements locaux.

Pourtant, l'empreinte économique demeure dense : plus de 2 000 filiales françaises opèrent encore sur le continent, particulièrement dans les anciennes colonies. Elles structurent des pans entiers des économies locales et rapatrient leurs bénéfices, alimentant le sentiment d'une matrice économique étouffante – une forme de néocolonialisme sans drapeau.

UNE TENTATIVE DE RECOMPOSITION

Face à cette érosion, Paris tente de « changer de logiciel » : pivot vers l'Afrique anglophone, valorisation des PME, diplomatie culturelle et mobilisation des diasporas.

Mais la recomposition du paysage africain dépasse largement la France. La Chine domine désormais les

Le sommet États-Unis-Afrique de 2022.



échanges commerciaux, avec environ 17 % de parts de marché. Pékin a récemment supprimé des droits de douane pour la quasi-totalité des pays africains, soignant son image de partenaire privilégié. La relation sino-africaine évolue : l'Afrique rembourse aujourd'hui davantage qu'elle ne reçoit en nouveaux prêts. On passe d'une logique d'endettement massif pour infrastructures à une approche plus sélective et rentable.

À côté de Pékin, la Turquie renforce sa présence politique et militaire ; l'Inde investit dans les technologies et la pharmacie ; les Émirats arabes unis et l'Arabie saoudite multiplient les investissements stratégiques. La compétition se déplace désormais vers les minerais critiques – lithium, cobalt, terres rares – indispensables à la transition énergétique mondiale.

LE « SUD GLOBAL » : UNE CARTE STRATÉGIQUE

L'influence africaine reste encore fragile sur le plan institutionnel. Aucun État ne s'impose durablement comme puissance normative mondiale, et les limites en matière de gouvernance, d'universités internationales ou de projection médiatique demeurent réelles.

Pourtant, une dynamique culturelle puissante est à l'œuvre. La Coupe d'Afrique des nations organisée au Maroc en début d'année a constitué un moment panafricain suivi bien au-delà du continent. Le sport devient un langage universel qui reconfigure l'image africaine.

La culture amplifie ce mouvement. L'afrobeat porté par Burna Boy ou Wizkid domine les plates-formes musicales mondiales. En Afrique du Sud, le mouvement amapiano s'est imposé, et s'exporte massivement, redessinant les codes des musiques électroniques globales. Nollywood est devenue l'une des industries cinématographiques les plus prolifiques au monde. En littérature, Chima-

“ La part de marché de la France en Afrique subsaharienne est passée d'environ 15 % dans les années 1970 à près de 3 % aujourd'hui. Cette contraction ne traduit pas seulement un recul commercial ; elle signale la fin d'une centralité historique. ”



Ouverture
de l'exposition
du commerce
Afrique-Chine
de 2025.

manda Ngozi Adichie ou Mohamed Mbougar Sarr incarnent une Afrique traduite, primée, discutée.

Ce *soft power* ne demande plus validation. Il circule, il s'impose, il façonne un imaginaire mondial où l'Afrique n'est plus seulement décrite : elle raconte.

VERS UNE AUTONOMIE STRATÉGIQUE

L'autonomie stratégique africaine ne se décrète pas ; elle se construit par des décisions concrètes qui déplacent progressivement le rapport des forces.

“ Le recul relatif des anciennes puissances, notamment française, ouvre un espace disputé où la Chine occupe une place centrale, mais où interviennent aussi de nouveaux acteurs. ”

Sur le plan sécuritaire, plusieurs États ont renégocié ou mis fin à des dispositifs militaires hérités de l'histoire coloniale. Au Sahel, le retrait des forces françaises du Mali, du Burkina Faso et du Niger a marqué une rupture diplomatique, et surtout une volonté de redéfinir souverainement les termes de la coopération. Qu'on le partage ou non, le signal politique est clair : la sécurité ne peut plus être externalisée sans débat.

Sur le terrain économique, la diversification devient méthode. Le Maroc multiplie les accords industriels avec l'Europe, la Chine et les pays du Golfe tout en consolidant son ancrage africain. Le Rwanda attire des investis-

sements technologiques américains et asiatiques tout en développant des partenariats Sud-Sud. Le Ghana et la Zambie renégocient dettes et contrats miniers pour accroître la part publique. Dans les secteurs stratégiques – cobalt en République démocratique du Congo, lithium au Zimbabwe, uranium au Niger –, les États cherchent à imposer transformation locale, contenu national et participation accrue aux co-entreprises afin de sortir du simple rôle d'exportateur brut.

L'intégration régionale renforce cette dynamique. La Zone de libre-échange continentale africaine (ZLECAf) regroupe 54 pays et vise un marché de 1,4 milliard d'habitants représentant environ 3 400 milliards de dollars de PIB cumulés. Alors que le commerce intra-africain demeure autour de 15 % des échanges totaux – loin des 60 % européens –, sa progression pourrait dépasser 50 % si les engagements sont pleinement appliqués. La ZLECAf n'est pas seulement un mécanisme commercial : c'est un instrument potentiel de puissance collective.

À cette autonomie matérielle s'ajoute une dimension symbolique. Le *soft power* africain – diffusion mondiale de l'afrobeats, essor de Nollywood, compétitions sportives continentales – constitue un capital d'influence croissant. Fragmenté encore, il participe néanmoins à la capacité du continent à produire ses propres récits et à peser sur les imaginaires globaux.

Ainsi, l'autonomie ne signifie ni isolement ni alignement automatique ►

► sur une nouvelle puissance. Elle consiste à transformer la rivalité mondiale en espace de négociation. Multiplier les partenaires, comparer les offres, refuser les clauses trop contraignantes, coordonner les positions régionales : le continent apprend à passer du statut de terrain convoité à celui d'acteur capable d'arbitrer les conditions de son insertion dans le monde.

L'Afrique traverse une séquence charnière. Le recul relatif des anciennes puissances, notamment française, ouvre un espace disputé où la Chine occupe une place centrale, mais où interviennent aussi de nouveaux acteurs. Le continent n'est plus en-

fermé dans un tête-à-tête exclusif ; il évolue désormais dans une configuration concurrentielle.

Ce déplacement crée des marges. La question des ressources stratégiques – cobalt, lithium, uranium – ne se pose plus seulement en termes d'exportation, mais de transformation locale. L'intégration régionale, portée par l'Union africaine et la Zone de libre-échange continentale africaine, dessine l'horizon d'un vaste marché continental à même de renforcer le pouvoir de négociation collectif. La démographie – près de 60 % des moins de 25 ans mondiaux à l'horizon 2050 – constitue un potentiel inédit. La vitalité culturelle et sportive participe,

elle aussi, à une présence accrue dans les imaginaires mondiaux.

Rien n'est acquis pour autant. Ces dynamiques peuvent renforcer une insertion subalterne ou, au contraire, contribuer à une capacité accrue de fixation des règles.

L'Afrique n'est plus simplement un objet de rivalités. Elle se trouve dans une position où les conditions d'un rôle plus affirmé existent. Reste à voir comment ces conditions seront consolidées – ou dissipées – dans le mouvement du monde. ■

*FÉLIX ATCHADÉ, médecin, spécialiste de santé publique et d'éthique médicale, est coordinateur du groupe de travail Afrique du Parti de la gauche européenne.

LA COOPÉRATION UNIVERSITAIRE INTERNATIONALE COMME STRATÉGIE

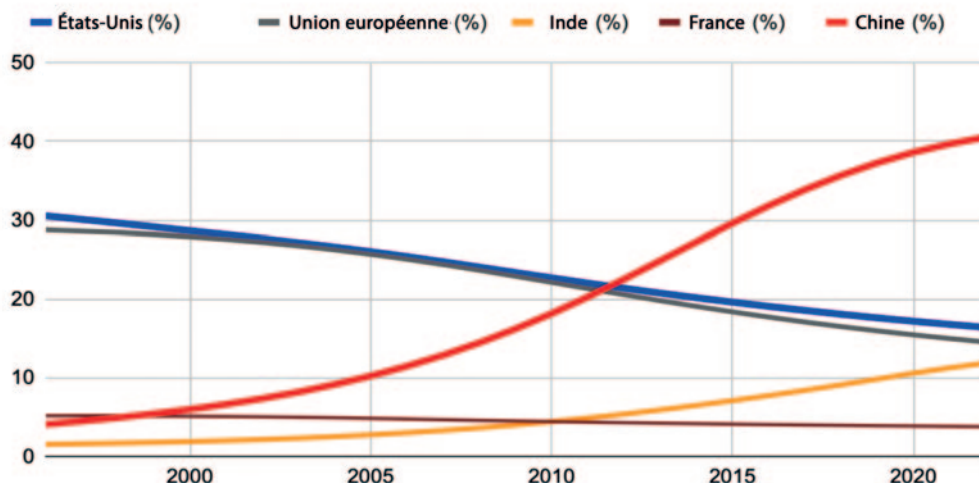
Cela fait maintenant des années que la crise de notre modèle scientifique est solidement documentée. La dépense annuelle par étudiant chute de 14 160 € en 2014 à 13 300 € en 2024. Or le décrochage scientifique français ne se mesure pas en euros, mais en parts de savoir perdues dans la production mondiale.

PAR CAMILLE MONGIN*

La France représentait près de 5 % de la production scientifique mondiale au début des années 2000, n'en concentre plus aujourd'hui qu'un peu plus de 3 %. Cela dit, un diagnostic purement national a ses limites. Ce décrochage n'est pas propre à la France, il est occidental. En témoignent les États-Unis qui, malgré une constante hausse de la part du PIB allouée à la recherche, ont vu leur contribution à la production scientifique mondiale divisée pratiquement par deux entre 1996 et nos jours, passant de 30,55 % à 16,42 %. Si les dynamiques démographiques jouent un rôle évident, elles ne suffisent pas à expliquer à elles seules le recul observé.

Derrière les difficultés nationales se dessine l'essoufflement d'un modèle de recherche mondialisé fondé sur la concurrence. Les coopérations universitaires internationales, lorsqu'elles sont conçues comme un bien commun plutôt que comme un outil de compétitivité, apparaissent alors comme une voie d'avenir.

PART MONDIALE DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE (1996-2002)



Source : Banque mondiale, *Scientific and technical journal articles*.

UN MODÈLE UNIVERSITAIRE OCCIDENTAL À BOUT DE SOUFFLE

À partir des années 1980, la recherche scientifique connaît en France un tournant structurel. L'université, historiquement pensée comme un service public, est progressivement réorganisée autour d'objectifs de performance et de compétitivité. Sous l'effet de la diffusion des principes de la

nouvelle gestion publique, le financement récurrent des établissements est remis en cause au profit de mécanismes concurrentiels. La gouvernance de la recherche tend alors à s'aligner sur des priorités économiques et industrielles de court terme, au détriment de la recherche fondamentale et de l'autonomie dans la définition des agendas scientifiques.

Dans ce contexte, le processus de Bologne a joué un rôle fondateur à l'échelle européenne. En généralisant des standards communs de diplômes et d'évaluation, il a inscrit l'enseignement supérieur dans un espace de concurrence internationale, centré sur l'attractivité et la comparabilité des formations. Si cette harmonisation a facilité la mobilité étudiante, elle a également renforcé des logiques gestionnaires qui définissent les missions académiques et fragilisent l'autonomie universitaire.

La substitution des dotations par des financements sur appels à projets a accentué cette transformation. Fondé sur la compétition et la sélection, ce mode de financement privilégie des projets courts et ciblés, contribuant à l'instabilité des équipes et à la fragmentation des recherches. Dans le même temps, la recherche universitaire est de plus en plus soumise à des logiques de marché. Les résultats y sont évalués en fonction de leur capacité à être valorisés : brevets, start-up, partenariats avec des entreprises...

Pendant ce temps-là, les chercheurs sont incités à consacrer une part croissante de leur activité à la quête de financements et au montage de projets. Dans de nombreux laboratoires publics, le dépôt de projets ANR (éligibles à un financement par l'Agence nationale de la recherche) est devenu une activité quasi permanente, avec des taux de succès souvent inférieurs à 20 %, obligeant les équipes à enchaîner les candidatures pour assurer leur fonctionnement.

UNE CRISE SCIENTIFIQUE À L'ÉCHELLE MONDIALE

Cette transformation du modèle universitaire se heurte à la nature même des défis contemporains. Le changement climatique, la transition énergétique, la santé globale ou encore la paix dépassent largement les cadres nationaux et appellent des efforts scientifiques coordonnés, fondés sur le partage des connaissances, des données et des infrastructures. Or ces enjeux transnationaux se heurtent à des systèmes de recherche encore largement structurés par la concurrence entre États, établissements et équipes, en décalage avec le caractère

“ À partir des années 1980, la gouvernance de la recherche tend à s'aligner sur des priorités économiques et industrielles de court terme, au détriment de la recherche fondamentale et de l'autonomie dans la définition des agendas scientifiques. ”

profondément collectif de la production scientifique.

Dans ce cadre, l'orientation croissante des priorités de recherche vers des logiques de rentabilité accentue les tensions entre besoins humains de long terme et impératifs marchands. Le financement sur projets favorise des recherches immédiatement mesurables et valorisables, reléguant au second plan des travaux pourtant essentiels mais moins rentables. À l'échelle internationale, ces logiques se traduisent par un recul du poids relatif des pays occidentaux dans la production scientifique mondiale, tandis que de nouveaux pôles émergent, notamment en Asie et dans les pays du Sud. La fragmentation des chaînes de recherche et d'innovation renforce enfin les dépendances technologiques, révélant les limites d'un modèle fondé sur la compétition plutôt que sur la coopération.

PRIVILÉGIER LE MODÈLE COOPÉRATIF

Face à l'essoufflement du modèle concurrentiel, la coopération universitaire internationale prend des formes très concrètes. Elle se traduit par des doctorants encadrés par plusieurs équipes, des laboratoires qui partagent des équipements coûteux, ou encore des programmes de recherche menés conjointement sur des terrains répartis dans plusieurs pays.

Dans des domaines comme la physique, la biologie ou l'énergie, la coopération internationale est souvent la seule manière d'accéder à des équipements lourds. Les accélérateurs de particules, plates-formes de séquençage, infrastructures expérimentales sont hors de portée d'un établissement isolé.

Lorsqu'elle repose sur un partenariat équilibré, la coopération offre aussi des marges de manœuvre face au financement concurrentiel. Mutualiser les moyens, partager les risques

et répartir le travail entre équipes permet de s'engager dans des recherches de plus long terme, moins immédiatement rentables mais scientifiquement décisives. Pour les chercheurs, cela signifie souvent plus de stabilité dans les collaborations, et davantage de liberté dans le choix des objets étudiés.

Ces coopérations restent toutefois largement contraintes par le cadre institutionnel dominant. En Europe, le modèle de la « coopération » combine travail en commun et mise en concurrence permanente pour l'accès aux financements. Les partenariats sont alors souvent structurés autour de critères de visibilité et de performance, ce qui tend à reproduire les inégalités entre établissements et à limiter la portée émancipatrice de la coopération scientifique.

DE LA COOPÉRATION ACADÉMIQUE À LA SOUVERAINETÉ SCIENTIFIQUE

La coopération universitaire internationale change de nature lorsqu'elle s'inscrit dans des stratégies scientifiques et industrielles de long terme. Dans ce cadre, la recherche ne se limite plus à des échanges académiques ou à des publications communes : elle devient un outil de maîtrise technologique et de souveraineté. Dans les pays marqués, comme la France, par la désindustrialisation, le lien entre production de connaissances et applications concrètes s'est affaibli. Certaines coopérations parviennent toutefois à recréer des continuités entre recherche fondamentale, innovation et production industrielle.

“ La recherche universitaire est de plus en plus soumise à des logiques de marché. Les résultats y sont évalués en fonction de leur capacité à être valorisés : brevets, start-up, partenariats avec des entreprises... ”

Cette dynamique apparaît clairement dans les secteurs où les investissements sont lourds et les risques élevés. Le programme ITER (abréviation anglaise pour *réacteur thermonucléaire expérimental international*), qui associe plusieurs grandes puissances scientifiques autour de la recherche sur la fusion nucléaire, prouve que certains objets scientifiques ne peuvent être ►

► abordés qu'à l'échelle de coopérations internationales durables, hors des logiques de rentabilité immédiate. Dans le domaine de l'énergie, qu'il s'agisse du nucléaire ou des renouvelables, coopérer permet de partager des infrastructures de recherche coûteuses, de former des ingénieurs sur le long terme et de sécuriser des filières entières. Les microprocesseurs offrent également un exemple parlant : face à des chaînes de production très concentrées, seuls des partenariats technologiques durables permettent de réduire des dépendances devenues critiques.

La sidérurgie, enfin, rappelle que les transitions écologiques reposent sur des capacités industrielles solides et que la recherche sur les procédés ne peut être pensée indépendamment d'une base productive réelle.

Ces logiques se traduisent concrètement dans certaines expériences internationales. Le programme spatial sino-brésilien CBERS, fondé sur le développement conjoint de satellites d'observation de la Terre, illustre une coopération scientifique orientée vers des usages concrets, notamment en matière d'agriculture, de gestion des ressources et de surveillance environnementale, tout en renforçant l'autonomie technologique des deux pays.

“ La coopération universitaire devient réellement efficace lorsqu'elle s'inscrit dans une vision politique et industrielle cohérente, capable d'articuler recherche, production et besoins sociaux. ”

Les BRICS+ ont développé des coopérations académiques étroitement liées à des projets industriels et technologiques communs, notamment dans l'énergie, le numérique ou les infrastructures. L'enjeu n'est pas tant de se livrer à une concurrence directe sur les marchés mondiaux que de construire, progressivement, des capacités scientifiques et industrielles partagées, dans une logique d'autonomie collective.

Le cas cubain éclaire une autre manière d'envisager ces coopérations. Malgré des ressources limitées et un contexte économique contraignant, Cuba a fait de la science, en particulier



Amphithéâtre de l'université Pierre-et-Marie-Curie, qui accueille de nombreux étudiants étrangers.

dans la santé et les biotechnologies, un pilier de son développement. Les coopérations médicales internationales menées par le pays reposent avant tout sur le partage des compétences et la formation. Elles montrent qu'une recherche clairement orientée vers l'utilité sociale peut produire des résultats concrets, y compris dans des contextes de fortes contraintes matérielles.

Ces expériences ne constituent pas des modèles clés en main. Elles montrent toutefois que la coopération universitaire devient réellement efficace lorsqu'elle s'inscrit dans une vision politique et industrielle cohérente, capable d'articuler recherche, production et besoins sociaux. C'est dans cette articulation, bien plus que dans la multiplication de dispositifs formels, que se joue la possibilité d'une alternative crédible au modèle dominant.

REFUSER L'ISOLEMENT DES SAVOIRS

La crise que traverse aujourd'hui l'université ne tient pas seulement à un déficit de moyens ou à un retard passager. Elle révèle l'essoufflement d'un modèle de recherche fondé sur la concurrence permanente, la rentabilité de court terme et la fragmentation des efforts scientifiques. Face aux urgences climatiques, sanitaires et géopolitiques, cette organisation du savoir montre clairement ses limites : elle affaiblit la recherche fondamentale, accentue les inégalités

et éloigne la science des besoins réels des sociétés.

Dans ce contexte, la coopération universitaire internationale ne relève pas d'un idéal abstrait. Lorsqu'elle est pensée comme un bien commun et inscrite dans des stratégies scientifiques et industrielles de long terme, elle permet de partager les moyens, de réduire les risques et de reconstruire des capacités collectives de recherche et de production. Les expériences évoquées montrent qu'il est possible de produire des connaissances autrement que dans une logique de compétition généralisée.

Reste une question décisive, celle des choix politiques qui orientent la recherche. Coopérer n'a de sens que si les priorités scientifiques ne sont plus dictées par des intérêts privés ou par la seule quête de visibilité internationale.

Faire de la coopération un véritable levier de souveraineté scientifique suppose de réaffirmer le rôle du financement public, de la planification et de partenariats internationaux choisis. À l'heure où le savoir est devenu un enjeu central de puissance, le véritable débat n'est donc pas de savoir si la coopération est possible, mais si nous sommes prêts à rompre avec un modèle qui organise la concurrence là où les défis du siècle appellent, au contraire, un effort collectif et partagé. ■

*CAMILLE MONGIN est secrétaire nationale de l'Union des étudiants communistes.

ENJEUX DE LA COOPÉRATION SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE À L'HEURE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE

Le Centre européen de recherche nucléaire (CERN), qui a été à l'origine de la découverte du boson de Higgs en 2012, est un brillant exemple de coopération internationale dans le domaine de la physique des particules. Mais son avenir est posé à l'aune de la remise en cause des coopérations scientifique internationale. Dans le domaine du nucléaire, l'extension des prérogatives de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) permettrait de multiplier les coopérations et de relever les défis énergétiques d'aujourd'hui et de demain.

PAR GILLES COHEN-TANNOUDJI*

LE CERN

La découverte, en 2012, par deux équipes du CERN de la particule recherchée depuis une cinquantaine d'années, le boson de Higgs (*ndlr* : la particule élémentaire qui donne sa masse à la matière), a marqué le succès éclatant de cette grande organisation européenne, fondée après la Seconde Guerre mondiale et qui pourrait servir de modèle en matière de coopération internationale. Il se trouve qu'avec mon ami Michel Spiro nous avons publié un ouvrage ⁽¹⁾ dans lequel nous avons essayé d'analyser les raisons de ce succès ; permettez-moi de vous en recommander la lecture. Mais comme la discipline sur

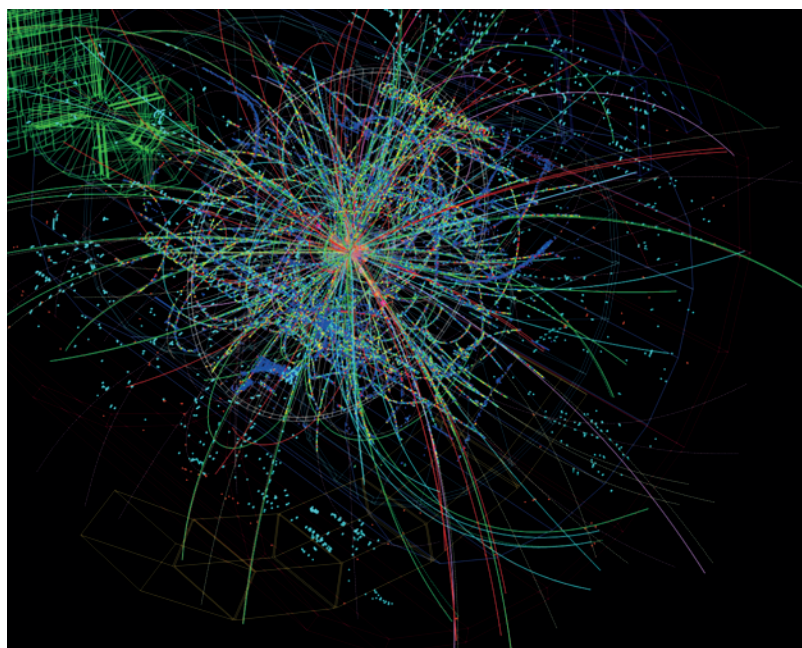
laquelle avait été fondé le CERN, la physique des particules élémentaires – une sous-discipline de la physique nucléaire –, semble avoir atteint l'essentiel de ses objectifs se pose la question de l'avenir du CERN, et aussi celle de la coopération scientifique internationale dans tous les domaines de l'utilisation de l'énergie nucléaire à l'heure de la transition énergétique et écologique, que je voudrais aborder dans le présent article.

LES RECHERCHES INTERNATIONALES POUR LE NUCLÉAIRE

Reprenons les données du problème de la transition énergétique posé par le changement climatique.

“ Se pose la question de l'avenir du CERN, et aussi celle de la coopération scientifique internationale dans tous les domaines de l'utilisation de l'énergie nucléaire à l'heure de la transition énergétique et écologique. ”

Pour « sortir du fossile » (charbon et pétrole), le recours exclusif aux énergies renouvelables, éolienne et solaire, est impossible à cause de leur caractère intermittent non pilotable ; elles ne peuvent donc être qu'un complément d'une base pilotable, qui, en l'état actuel de nos connaissances, ne peut être que l'énergie nucléaire. Se posent alors à propos de cette énergie les nombreuses questions qui conditionnent son éventuelle durabilité et qui doivent impérativement être abordées, comme celle de l'interdiction des usages non pacifiques, celle des ressources en combustible nucléaire ou encore celle du traitement des déchets nucléaires. Je voudrais ici saluer la sagesse du PCF d'avoir placé au centre de son plan climat l'objectif d'un nucléaire durable ⁽²⁾. Mais alors, le CERN, qui a une incontestable compétence en matière de coopération internationale, aurait la possibilité de jouer un rôle irremplaçable pour promouvoir, animer et coordonner la coopération internationale en matière de formation des personnels, de sûreté nucléaire, de non-prolifération, de radioprotection, de recherche nucléaire (de la R&D à la recherche fondamentale), d'innovation, de recherche en intelligence artificielle (rappelons ►



Première collision au LHC (Large Hadron Collider).

► que c'est au CERN qu'ont été inventés le Web et, somme toute, les principes de base de l'intelligence artificielle). Concrètement, la coopération internationale en matière de nucléaire ne part pas de zéro : l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) intervient dans la réalisation et l'exploitation des centrales nucléaires ; Euratom (Communauté européenne de l'énergie atomique) soutient des recherches en Europe sur les réacteurs à neutrons rapides pouvant favoriser l'émergence d'un nucléaire durable (plate-forme technologique pour une énergie nucléaire durable [SNETP]). En ce qui concerne la fusion, le Réacteur thermonucléaire expérimental international⁽³⁾, ou ITER (abréviation d'International Thermonuclear Experimental Reactor) est un projet international de réacteur nucléaire de recherche civil à fusion nucléaire de type tokamak, situé à proximité immédiate du centre d'études nucléaires de Cadarache, à Saint-Paul-lès-Durance, France. En 2025, il associe trente-trois pays : ceux de l'Union européenne ainsi que l'Inde, le Japon, la Chine, la Russie, la Corée du Sud et les États-Unis. Son entrée en activité et les premières expériences de fusion sont prévues pour 2033.

“ Peut-on imaginer que l'AIEA devienne membre permanent du Conseil de sécurité ? Elle pourrait ainsi neutraliser l'usage du droit de veto par un autre membre du même conseil qui se serait rendu coupable d'agression et devenu objet d'une de ses résolutions contraignantes. ”

ÉTENDRE LES PRÉROGATIVES DE L'AIEA

Le nucléaire est une énergie qui « fonctionne à la matière grise », ce qui veut dire que les personnels capables de la mettre en œuvre doivent être hautement qualifiés, et surtout motivés par la conscience d'être au service de l'ensemble de l'humanité. Aussi le travail en coopération internationale est-il peut-être la meilleure garantie d'efficacité et de sécurité dans cette mise en œuvre. Il me semble qu'une telle pratique pourrait se mettre en place sans qu'il soit nécessaire de procéder à de complexes réformes

“ Pour garantir le caractère pacifique et bénéfique de l'usage du nucléaire, internationalisons son personnel ! ”

de structure des instances internationales. Il suffirait d'accroître les prérogatives d'une AIEA s'appuyant sur un réseau d'organismes analogues au CEA français, coordonnés par un CERN devenu Centre international de recherche, innovation et formation en énergie nucléaire, pour gérer l'ensemble du personnel capable de faire fonctionner une installation nucléaire, quelle qu'elle soit.

Prenons un exemple concret : un pays disposant de ressources suffisantes en matière de combustibles et de sites souhaiterait procéder à l'installation, puis à l'exploitation d'une nouvelle centrale nucléaire ; il s'adresserait alors à l'AIEA qui, après avoir discuté et approuvé la faisabilité du projet, devrait répondre aux besoins en personnel qualifié et rompu au travail en coopération internationale, au prix des coûts de personnel en cours. Considérons un autre exemple, celui du transport maritime : on sait que ce mode de transport fait appel à d'énormes porte-conteneurs fonctionnant au fuel et produit par conséquent de l'ordre de 30 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, et on sait aussi qu'avec des systèmes de propulsion nucléaire (puisque l'on sait faire un porte-avions nucléaire on devrait savoir faire un porte-conteneurs nucléaire...) il serait possible de résoudre ce problème. Ce serait alors à l'AIEA de fournir les équipages qualifiés, internationaux, de cette flotte de « porte-conteneurs nucléaires », au tarif incluant les coûts de personnel en cours⁽⁴⁾.

LE CONTRÔLE DE L'ARME NUCLÉAIRE PAR L'AIEA

Un cas problématique est celui du droit de veto accordé à cinq membres permanent du Conseil de sécurité de l'ONU (États-Unis, Russie, Chine, France, Royaume-Uni) disposant de l'arme nucléaire. Il est particulièrement scandaleux qu'un pays disposant de ce droit de veto, la Russie en l'occurrence, agresse un autre pays membre de l'ONU, l'Ukraine – qui, dans le

passé, disposait de l'arme nucléaire et y a volontairement renoncé –, et s'abrite derrière son droit de veto pour repousser toute résolution contraignante qui lui soit imposée. Il est clair que si l'on avait été capable de démilitariser complètement le nucléaire un tel droit de veto n'aurait plus de raison d'être, mais, en attendant qu'une telle démilitarisation intervienne, ne pourrait-on pas imaginer que l'AIEA devienne membre permanent du Conseil de sécurité ? Elle pourrait avec un tel statut neutraliser l'usage du droit de veto par un autre membre du même conseil qui se serait rendu coupable d'agression et devenu objet d'une de ses résolutions contraignantes.

GARANTIR LE CARACTÈRE PACIFIQUE ET BÉNÉFIQUE DU NUCLÉAIRE

Les menaces que fait courir le réchauffement climatique ne connaissent pas de frontières. Les actions à mettre en œuvre pour y faire face en connaîtraient-elles ? Parmi les quelques six mille signataires de la découverte du boson de Higgs, il y avait des Ukrainiens et des Russes, des Pakistanais et des Indiens, des Iraniens et des Israéliens, des Chinois et des Américains. Pourquoi pas un tel mélange pour l'exploitation de centrales nucléaires ou de porte-conteneurs à propulsion nucléaires ? Pour garantir le caractère pacifique et bénéfique de l'usage du nucléaire, internationalisons son personnel ! ■

*GILLES COHEN-TANNOUJJI est physicien, chercheur émérite au laboratoire des recherches sur les sciences de la matière (LARSIM).

⁽¹⁾ Gilles Cohen-Tannoudji et Michel Spiro, *le Boson et le Chapeau mexicain. Un nouveau grand récit de l'univers*, postface de Michel Serres, Gallimard, « Folio Essais », 2013. Cet ouvrage est en cours de traduction en anglais pour publication, en accès libre, par Springer.

⁽²⁾ Voir notamment la conférence « Énergie nucléaire : une filière durable pour le XXI^e siècle » du 16 juin 2025 (<https://revue-progressistes.org/2025/05/21/soiree-evenement-energie-nucleaire-une-filiere-durable-pour-le-xxi-siecle/>).

Claire Kerboul, *l'Urgence du nucléaire durable*, De Boeck Supérieur, 2023.

⁽³⁾ <https://fr.wikipedia.org/wiki/ITER>.

⁽⁴⁾ À lire à ce sujet l'article de Sandra Brisson « Défis et risques de l'énergie nucléaire pour les transports maritimes », *Progressistes*, n° 46.

COOPÉRATIONS DANS L'ESPACE, VERS LA BIPOLARISATION, LA MILITARISATION ET LA PRIVATISATION

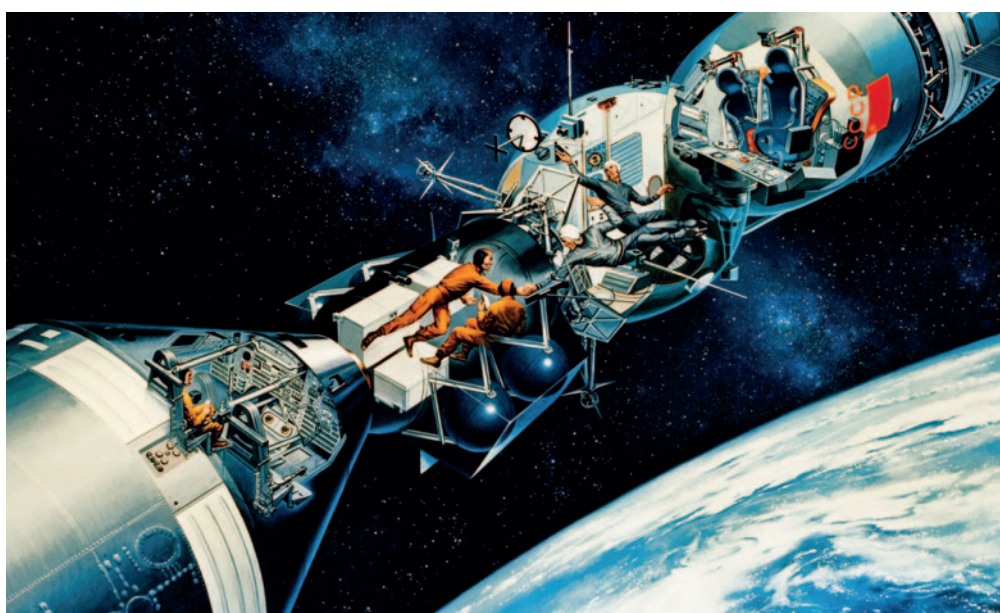
L'espace extra-atmosphérique, c'est ce qu'il y a au-dessus de nos têtes, au-delà de la ligne de Kármán, à 100 km d'altitude. Si l'Univers est immense, sa partie observable (dont on peut faire des images) est une sphère de 880 milliards de milliards de kilomètres (93 milliards d'années-lumière), la quasi-totalité des activités humaines se concentrent à la surface de la Terre, à quelques kilomètres sous la surface et à quelques kilomètres au-dessus.

PAR FLAVIEN RONTEIX*

LES DÉBUTS DE L'ÈRE SPATIALE

Cet état de fait a un peu changé avec l'avènement de l'astronautique au ^{xx}e siècle et les premières tentatives d'accéder à l'espace extra-atmosphérique. L'idée avait germé depuis longtemps, mais ce n'est qu'avec les études du scientifique russe Konstantin Tsiolkovski à la fin du ^{xix}e et le début du ^{xx}e siècle, inspiré par l'œuvre littéraire de Jules Verne, que l'accès à l'espace pouvait devenir une réalité avec les premiers travaux sur les fusées et les équations qui en régissent encore le développement.

Le développement des premières fusées a pris son essor – malheureusement comme pour d'autres inventions – au cours de la Seconde Guerre mondiale pour des besoins militaires. Les V2 allemandes, développées sous la direction du nazi Wernher von Braun, auront été les premiers engins balistiques à s'approcher des limites de l'espace, mais elles ont d'abord été utilisées pour terroriser la population britannique grâce à leur portée de plus de 300 km. À la fin de la guerre, Wernher von Braun avec d'autres ingénieurs fuit devant l'avancée soviétique à l'est et embarque avec lui un certain nombre de plans pour rencontrer les Américains. Ces plans seront pour lui le gage pour gagner en toute sécurité les États-Unis et éviter les poursuites qu'ont connues des dignitaires nazis jugés à Nuremberg. Il s'agit du programme Paperclip d'exfiltration des scientifiques allemands (le pendant de Paperclip du côté soviétique est le programme Osoaviakhim). Von Braun sera considéré comme le précurseur du pro-



gramme spatial états-unien. Toujours est-il que, avec d'autres, ce programme spatial avait déjà depuis 1936, autour de Theodore von Kármán, ses chercheurs casse-cou au Jet Propulsion Laboratory (JPL) à Pasadena, en Californie.

Dès leurs débuts, les programmes spatiaux, des États-Unis, de l'Union soviétique, de la France, de la Grande-Bretagne étaient duals. D'un côté, il s'agissait de mieux comprendre la haute atmosphère, l'espace extra-atmosphérique, le comportement de la vie dans l'espace, etc. ; de l'autre, de tenir compte des potentialités des fusées (elles ne sont pas si différentes d'un missile balistique portant une charge explosive, voire nucléaire, et vice-versa).

La première fusée balistique soviétique, la R-7 Semioroka, ressemble beaucoup aux fusées Soyouz qui amènent encore des hommes à bord

Vue d'artiste de la mission Apollo-Soyouz de juillet 1975, de Soviétiques et États-Uniens s'amarrer et se saluer dans l'espace.

de la Station spatiale internationale (ISS). De fait, ces programmes sont donc sous la direction des militaires, et les coopérations ne se limitent qu'aux pays alliés. Ainsi, les premiers satellites canadien (Alouette 1), britannique (Ariel 1) et italien (San Marco 1) sont lancés par les fusées Scout, états-uniennes. Le premier satellite, Spoutnik 1, de conception soviétique, sera mis en orbite par une fusée R-7 Sermiorka le 4 octobre 1957 sans que personne dans le monde en soit informé au préalable, ►

“ C'est à une époque de fortes tensions géopolitiques et de courses à la domination culturelle que le traité sur l'espace extra-atmosphérique est signé entre les grandes puissances spatiales, rejointes par 117 pays et organismes depuis, qui pose les bases juridiques de l'exploration de l'espace. ”

► ce qui déclenchera la stupeur du camp occidental, des États-Unis en particulier, qui voient l'appropriation de l'espace par ce premier engin en orbite comme une menace pour les États-Unis. C'est ce qui déclenchera la « course à l'espace » propre à la guerre froide, qui verra les États-Unis et les Soviétiques s'affronter sur une série de « premières », que les Russes domineront largement, notamment en termes de résultats scientifiques, jusqu'aux missions lunaires Apollo, qui seront présentées comme *la* victoire des États-Unis dans cette course.

Lors de cette période, que je situe de 1957 à 1975, les coopérations se limitent souvent aux blocs respectifs, communistes (avec le programme Intercosmos) et occidentaux : 1957 étant l'année du lancement de Spoutnik, et 1975 l'année de la mission Apollo-Soyouz, mission conjointe États-Unis et Union soviétique dont un temps fort fut l'amarrage des deux vaisseaux et la poignée de main entre Thomas Stafford et Alexei Leonov le 17 juillet à 220 km au-dessus de Metz. C'est pourtant à cette époque de fortes tensions géopolitiques et de courses à la domination culturelle que le *traité sur l'espace extra-atmosphérique* est signé entre les grandes puissances spatiales, rejointes par 117 pays et organismes depuis, qui pose les bases juridiques de l'exploration de l'espace sous l'égide du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (COPUOS) de l'ONU. Ce comité, établi en 1959, contrôle la mise en œuvre des traités internationaux sur l'espace au niveau de l'ONU. Le principal reste en 2025 le traité sur l'espace de 1967.

LE TRAITÉ DE L'ESPACE DE 1967

Ce traité, comme il a été résumé dans le numéro 49 de *Progressistes*, permet de régir l'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes. Les articles 1^{er} et 2 assurent un libre accès des États à l'espace, sans que l'un d'entre eux puisse se l'approprier. L'article 3 garantit que l'exploration de l'espace se fasse dans le cadre du droit international et de la Charte des Nations unies en vue de maintenir la paix et la sécurité

internationale. L'article 4 interdit les armes nucléaires. Le cinquième oblige à porter assistance aux spationautes (un peu comme cela se fait pour des humains en détresse en haute mer). Les articles 6 et 7 tiennent pour responsables les États pour les dommages causés lors de lancements et dans l'espace, y compris pour les activités non gouvernementales. Enfin, il y a un ensemble d'articles visant à favoriser la coopération, l'assistance mutuelle et l'égalité entre États dans l'exploration et l'utilisation de l'espace (articles 8, 9, 10 et 11).

Ce traité fondateur du droit spatial, toujours en vigueur, a permis de poser un cadre aux activités spatiales, mais l'espace de 1967 est bien différent de celui d'aujourd'hui. Le nombre d'acteurs a largement augmenté ; et surtout de nouveaux acteurs sont désormais en capacité de rejoindre l'espace, privés surtout, à l'image de SpaceX (entreprise d'Elon Musk) et de tout un nouvel écosystème de start-up (dit le *new space*), dont certaines sont spécialisées dans les lanceurs, d'autres dans les satellites, d'autres enfin, plus ambitieuses, cherchent à exploiter les ressources spatiales.

« Dès leurs débuts, les programmes spatiaux, des États-Unis, de l'Union soviétique, de la France, de la Grande-Bretagne étaient duals. »

Les traités ne sont plus adaptés à cette nouvelle donne, d'autant plus que de nouvelles législations nationales et de nouveaux accords sont entrés en vigueur. C'est le cas des législations états-unienne ou luxembourgeoise qui autorisent les acteurs privés à explorer et à exploiter les ressources spatiales, dont des astéroïdes. C'est encore de la science-fiction au vu des capacités actuelles, mais cela entre en contradiction avec l'esprit des traités des années 1960. Dans ce domaine, le Luxembourg et les États-Unis ont signé un accord-cadre pour permettre à leurs entreprises de coopérer dans la recherche de ressources spatiales en 2024. Idée renforcée avec les accords Artemis signés par 56 pays.

« Ce traité permet de régir l'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes. Les articles 1^{er} et 2 assurent un libre accès des États à l'espace, sans que l'un d'entre eux puisse se l'approprier. »

ARTEMIS

Artemis est le projet états-unien d'un retour durable de l'homme sur la Lune à horizon 2030. Plus de cinquante ans après le dernier pas de l'homme sur la Lune, ce programme lancé en 2017 par le président Trump cherche à raviver une ambition spatiale aux États-Unis, à une époque où la Chine montre, depuis les années 2010, un développement impressionnant de ses capacités spatiales. Artemis, à la différence du programme Apollo, ne vise pas seulement à aller sur la Lune, y poser un drapeau, mener quelques expériences scientifiques et en rapporter des pierres ; le programme vise à une installation plus durable de l'homme sur la Lune, en particulier, avec une station en orbite lunaire, la *lunar gateway*. C'est aussi un programme ouvert à la coopération : avec 56 membres, dont l'Europe (la France l'a signé le 7 juin 2022), le Japon et le Canada principalement, Artemis agrège à la fois des acteurs historiques qui ont beaucoup participé au développement de la Station spatiale internationale aux côtés des Russes, mais aussi de nouveaux acteurs comme le Brésil, l'Inde, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, l'Arabie saoudite, les Émirats arabes unis qui se sont lancés dans l'aventure spatiale depuis plus ou moins longtemps, mais avec de nouvelles ambitions depuis quelques années. En somme, Artemis rassemble les alliés des États-Unis dans d'autres domaines autour d'un projet spatial ambitieux, mais en écartant des acteurs historiques du spatial, la Russie et la Chine. L'accord Artemis peut être l'objet de beaucoup de critiques (la signature est une condition préalable pour participer au projet). La première, c'est

« Artemis est le projet états-unien d'un retour durable de l'homme sur la Lune à horizon 2030. »

que, même s'il se fonde sur le traité sur l'espace de 1967, il donne une nouvelle lecture de ce traité, notamment sur la question de l'exploitation des ressources spatiales. Des chercheurs ont relevé qu'Artemis renforce l'interprétation états-unienne du traité sur l'espace, à savoir « *le droit fondamental des États individuels de permettre au secteur privé de s'engager* » dans des activités commerciales, dont l'exploitation des ressources. De plus, cet accord contient des clauses pour assurer des « zones de sécurité » autour des installations. Or, que se passerait-il si un taïkonaute, un Chinois donc, s'introduisait dans ces zones de sécurité ? C'est d'autant plus inquiétant que, sur la Lune, les ressources qui pourraient intéresser les possibles occupants, l'eau et l'hélium-3, se trouvent pratiquement toutes au pôle Sud, dans des cratères. Donc nous pourrions rapidement nous retrouver avec de larges zones privatisées par les installations présentes dans le cadre Artemis. Face à cela, la Chine et la Russie ont lancé le programme IRLS (Station de recherche lunaire internationale), comprenant 13 pays, principalement parmi les BRICS (Venezuela, Afrique du Sud, Pakistan), mais aucune autre puissance spatiale. IRLS n'est pas totalement décorrélé du projet des nouvelles routes de la soie (BRI), lequel contient un volet spatial comprenant des antennes aux sol. IRLS s'inscrit dans l'effort chinois de conquête de la Lune avec son programme Chang'e et son programme habité qui visent à y amener des hommes avant 2030 et à y déployer une installation à partir de 2035, soit à peu près le même calendrier qu'Artemis. Au début du programme IRLS (en 2021), des discussions ont eu lieu entre l'agence chinoise, l'Agence spatiale européenne et le CNES français

“ L'ISS est née à une époque où les budgets des agences spatiales étaient réduits, mais où les coopérations entre États existaient déjà en orbite basse, notamment avec la station spatiale Mir, soviétique puis russe, à laquelle les États-Uniens ont pu s'arrimer et dans laquelle les premiers Français purent connaître l'apesanteur. ”

de l'accord Artemis par l'Europe, en 2022, les discussions sont soit enterrées pour IRLS, soit très réduites avec le programme chinois Chang'e d'exploration de la Lune.

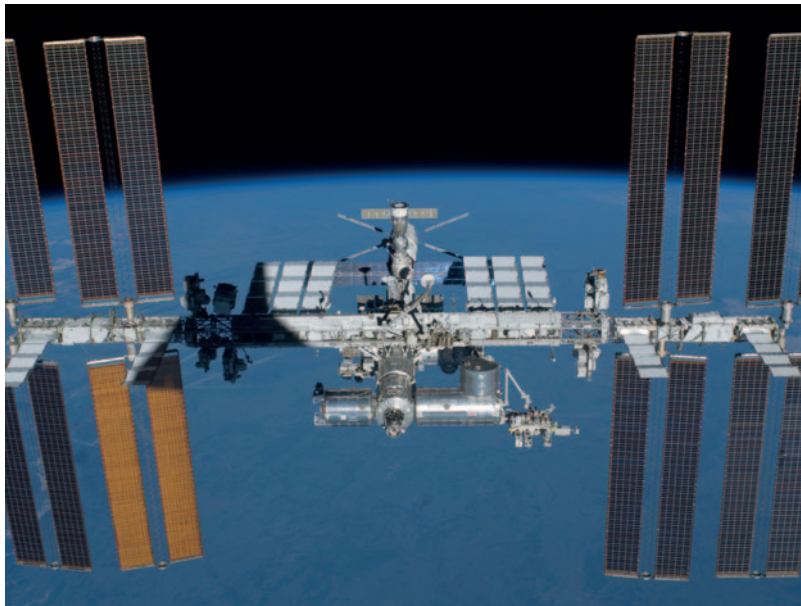
LA STATION SPATIALE INTERNATIONALE

Avec la fin annoncée de la Station spatiale internationale (ISS) pour 2030, c'est un outil formidable de coopération qui va soit disparaître dans l'océan Pacifique, soit être cédé au privé.

L'ISS est née à une époque où les budgets des agences spatiales étaient réduits, mais où les coopérations entre États existaient déjà en orbite basse, notamment avec la station spatiale Mir, soviétique puis russe, à laquelle les États-Uniens ont pu s'arrimer et dans laquelle les premiers Français purent connaître l'apesanteur (Jean-Loup Chrétien, Claudie Haigneré). Issu de la fusion de la station multinationale Freedom et russe Mir-2, l'ISS reçoit la contribution des Européens, des Japonais et des Canadiens. C'est un projet à un peu

plus de 100 Md\$ et qui aura mis treize années à être assemblé. Aujourd'hui la station est occupée continuellement par six astronautes pour réaliser un ensemble d'expériences scientifiques dont les résultats irriguent la recherche mondiale. De plus, aucune technologie et/ou solution à usage militaire ne peut être développée à bord de la station, assurant que cet outil ne soit utilisé qu'à des fins pacifiques et de sciences. D'ailleurs, l'invasion de l'Ukraine par la Russie n'a, au dire des astronautes eux-mêmes, pas modifié le fonctionnement ou l'ambiance au sein de la station. Alors que les combats font rage au sol, régulièrement l'ISS passe à 400 km au-dessus de l'Ukraine, et Russes, Européens et États-Uniens travaillent ensemble. Mais avec la fin de la station, comme on l'a vu, la coopération scientifique entre Russes et Occidentaux risque d'en prendre un coup. Les Chinois ont développé depuis une décennie leur propre station spatiale, la dernière, Tiangong, fut lancée en 2022. Les États-Unis accusent d'ailleurs la Chine de l'utiliser pour des recherches militaires, ce qu'interdisent les accords de l'ISS. Pour l'instant, elle n'a accueilli que des taïkonautes chinois, à la différence de Saliout, Mir ou l'ISS. Rappelons que la Chine a de longue date été exclue des programmes de coopération internationale dans l'espace. D'abord après la rupture sino-soviétique des années 1960, puis par l'amendement Wolf (états-unien) de ►

La Station spatiale internationale (ISS).



“ L'accord Artemis contient des clauses pour assurer des « zones de sécurité » autour des installations. Or, que se passerait-il si un taïkonaute, un Chinois donc, s'introduisait dans ces zones de sécurité ? ”

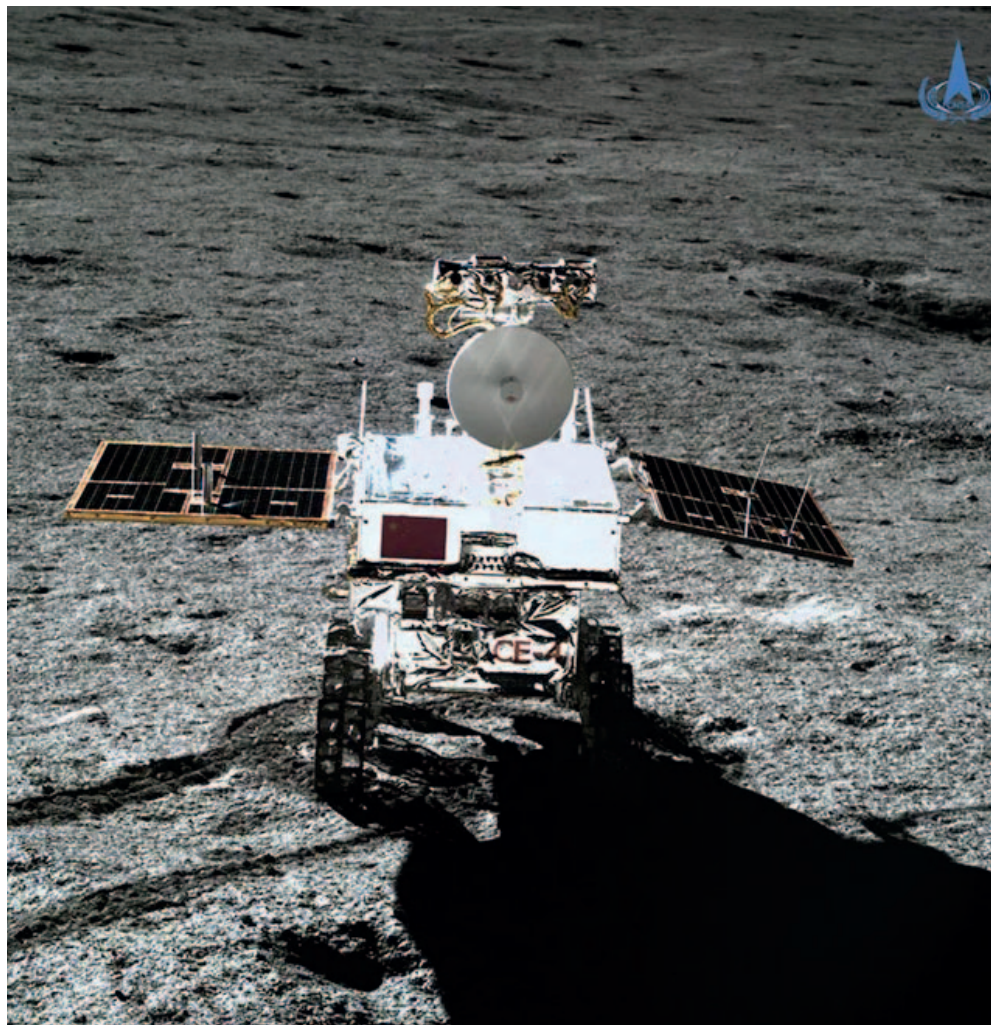
pour une coopération accrue dans l'exploration de la Lune. Avec le déclenchement de la guerre en Ukraine le 24 février 2022 et la signature

- 2011 qui a exclu toute coopération entre la NASA et la CNSA, l'agence spatiale chinoise. Cet amendement a aussi de fait exclu un certain nombre de coopérations entre l'Europe et la Chine dès lors que des États-Uniens ou du matériel états-unien auraient été mis en œuvre.

L'ÉTAT DES COOPÉRATIONS

Nous en arrivons donc à cet état de fait que, avec l'exclusion de la Chine des programmes internationaux, la fin programmée de l'ISS, les accords régionaux comme Artemis et le développement du secteur privé, les coopérations internationales dans l'espace régressent. Il y a encore quelques contre-exemples récents, comme avec missions lunaires Chang'e qui embarquent des instruments scientifiques de plusieurs pays. Par exemple, Chang'e 7, qui sera lancée en août 2026, aura à son bord des instruments égyptiens, russes, suisses, thaïlandais, italiens, et même états-unis par l'intermédiaire de l'université de Hong Kong. En revanche, l'astromobile émiratie n'a pas pu être embarquée, car soumise à ITAR, la réglementation états-unienne qui vise à contrôler tout ce qui peut avoir trait aux matériels américains considérés comme liés à des impératifs de défense nationale.

Il existe aussi des discussions au niveau de l'ONU pour une plus grande régulation des activités spatiales, notamment pour l'occupation des orbites et des fréquences. Mais avec l'arrivée des acteurs privés qui, comme SpaceX, s'accaparent les ressources, les discussions entre les États sont



Le rover de la mission Chang'e 4 sur la Lune (CNSA).

L'AVENIR DES COOPÉRATIONS

À l'avenir, avec la militarisation des orbites terrestres (notamment géostationnaires avec les premiers satellites d'espionnage), le développement des acteurs privés, la bipolarisation des accords internationaux entre États-Unis et Occidentaux d'un côté, Russes et Chinois de l'autre, il semble que les coopérations dans le spatial, à l'image du reste du monde, tendent à se réduire pour, dans le futur, se cantonner à des accords régionaux. Au milieu de cela, la fondation de l'Agence spatiale africaine, en 2023, qui cherche à nouer des partenariats régionaux et internationaux, est un beau signe de recherche de développement des technologies du continent.

L'Europe, quant à elle, *via* son agence spatiale notamment, semble s'aligner sur les intérêts états-unis et le marché, à l'exception de quelques projets scientifiques, notamment dans l'observation de la Terre. Quant à la France, historiquement non ali-

gnée – elle a travaillé très tôt avec la Chine, la Russie et de manière privilégiée avec les autres États européens –, elle est maintenant complètement alignée sur les intérêts européens et états-unis, à l'exception de ses activités militaires qui doivent assurer une souveraineté opérationnelle, qui s'était révélée notamment lors de la non-intervention dans la guerre en Irak de 2003 grâce aux images satellitaires. Le spatial est à un tournant, les défis d'exploration et de maintien de la paix sont immenses. Alors, est-ce qu'il y a un futur, comme dans la série *For All Mankind*, où toutes les nations et entreprises s'associeraient pour explorer pacifiquement Mars, ou bien allons-nous simplement exporter au-delà de l'atmosphère terrestre les tensions et la violence présents en surface ? ■

*FLAVIEN RONTEIX, rédacteur en chef de *Progressistes*, est ingénieur de recherche dans le spatial.

“ Chang'e 7, qui sera lancée en août 2026, aura à son bord des instruments égyptiens, russes, suisses, thaïlandais, italiens, et même états-unis par l'intermédiaire de l'université de Hong Kong. ”

au point mort, *a fortiori* depuis le retour de Donald Trump au pouvoir aux États-Unis. La coopération internationale semble aujourd'hui réduite à l'observation et au suivi des débris spatiaux, même si là encore les acteurs comme SpaceX et la militarisation des orbites compliquent la tâche avec un échange d'information qui s'est réduit.

L'EXTRATERRITORIALITÉ DES LOIS ÉTATS-UNIENNES : UNE ATTEINTE À NOTRE SOUVERAINETÉ

L'extraterritorialité du droit états-unien vise à garantir la mainmise de la première puissance mondiale sur certaines régions du monde. Le blocus contre Cuba, symbole de cette agressivité états-unienne sur le plan international, porte atteinte à la souveraineté des États et aux coopérations internationales. Or des leviers juridiques existent pour contourner le blocus et contrer la mise au pas de notre souveraineté commerciale et économique. Dès lors, pourquoi accepter que notre souveraineté soit piétinée pour satisfaire les desiderata de Washington ?



© Shealah Craighead

PAR CHARLOTTE BALAVOINE*

UNE VOLONTÉ D'INGÉRENCE QUI NE DATE PAS D'HIER...

L'agressivité commerciale et économique des États-Unis à l'échelle mondiale ne date pas de l'arrivée de Donald Trump au pouvoir. En effet, l'extraterritorialité du droit états-unien est une des armes privilégiées de cette puissance pour asseoir sa domination et défendre les intérêts de ses entreprises au niveau international. Lorsqu'il s'agit de l'Amérique latine, considérée depuis 1823 et la doctrine Monroe comme l'« arrière-cour des États-Unis », la mise en place de mesures coercitives unila-

térales contre les entreprises ou organisations qui sont pointées comme contrecarrant les intérêts états-unis dans la région se font encore plus violentes, portant une atteinte directe à la liberté économique, de coopération et de commerce de pays comme la France et à l'ensemble de l'Union européenne.

Plusieurs législations états-uniennes, s'appliquent directement aux entre-

2017 : Donald Trump signe un renforcement des sanctions contre Cuba.

“ Plusieurs législations états-uniennes s'appliquent directement aux entreprises européennes, dont françaises. C'est le cas du règlement ITAR. ”

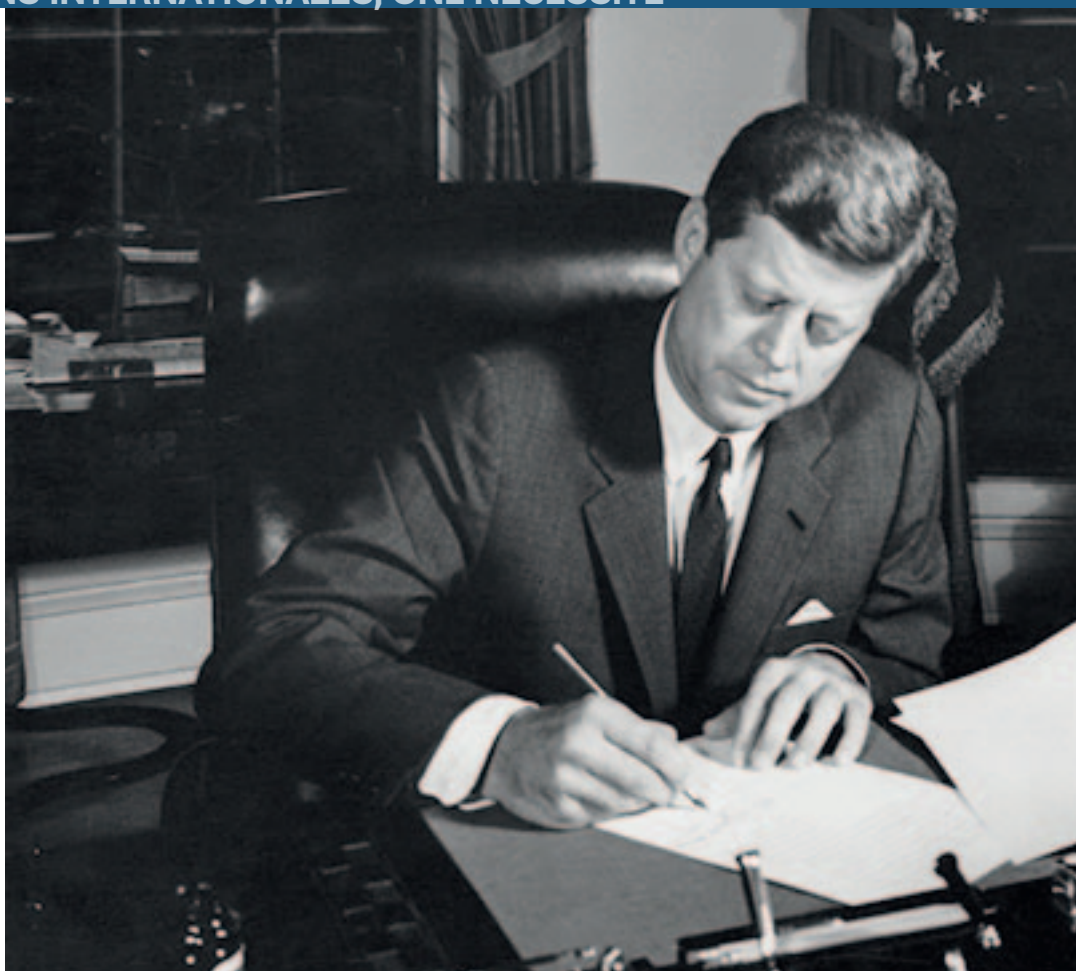
prises européennes, dont françaises. C'est le cas du règlement ITAR (International Traffic in Arms Regulations), une réglementation sur le contrôle, la fabrication, la vente et la distribution d'objets et de services liés à la défense et à l'espace tels que définis dans l'USML (United States Munitions List). L'extraterritorialité de ces lois oblige tout industriel non états-unien à s'y conformer dès lors qu'il gère l'approvisionnement et la réexportation de produits soumis aux ITAR ou aux EAR (Export Administration Regulations). En résultent une dépendance, des pressions, voire des amendes pouvant pénaliser lourdement les entreprises européennes. ►

► Une organisation est d'ailleurs en charge, au sein du département du Trésor américain, d'émettre, gérer et appliquer des sanctions économiques à toute institution bancaire ou entreprise qui n'obéirait pas aux intérêts des États-Unis. Il s'agit de l'Office of Foreign Assets Control (OFAC). Celui-ci opère aujourd'hui partout en Europe, sur de nombreux sujets. Cela étant, son influence est particulièrement visible dans les activités d'entreprises européennes voulant commercer avec des pays sous sanctions et mesures coercitives unilatérales de la part du géant américain. Parmi ceux-ci, le cas le plus emblématique reste sans doute Cuba.

CUBA : LE PLUS LONG BLOCUS DE L'HISTOIRE CONTEMPORAINE

Depuis 1962, Cuba subit un blocus commercial, économique et financier de la part des États-Unis. Celui-ci, condamné tous les ans par l'Assemblée générale des Nations unies, a entraîné des pertes économiques pour le pays estimées, selon les chiffres communiqués par l'organisme le 29 octobre 2025, à 7,5 milliards de dollars entre mars 2024 et février 2025, soit une augmentation de 49 % par rapport à la période précédente et un total de plus de 170 milliards depuis sa mise en place.

Ce blocus ne touche pas que l'île. Depuis le début, l'objectif des États-Unis est d'asphyxier le pays pour



1962 : le président John F. Kennedy signe le blocus de Cuba, toujours en vigueur.

le manque à gagner des « non-relations » avec les pays occidentaux. Mais cela se complique à partir des années 1990 et l'entrée dans la « période spéciale » où l'économie cubaine s'effondre du fait de la chute du bloc soviétique. Les États-Unis en profitent alors pour renforcer le blocus en promulguant deux lois : la loi Torricelli en 1992 et la loi Helms-Burton en 1996⁽¹⁾.

L'EXTRATERRITORIALITÉ DU BLOCUS

En 1996, l'Union européenne (UE) va réagir à ces lois en mettant en place une *loi de blocage* en réponse à la législation des États-Unis d'Amérique prévoyant des sanctions extraterritoriales concernant Cuba, l'Iran et la Libye. Concrètement, cette loi vise à contrecarrer les effets illicites des sanctions extraterritoriales de pays tiers et à protéger les opérateurs de l'UE qui mènent des activités commerciales avec des pays tiers conformément à la législation européenne⁽²⁾. Par le biais de ces législations, l'UE obtient de ne pas subir de représailles commerciales de la part des États-Unis tout en garantissant une certaine « indépendance » d'un point de vue commercial. Le blocus contre Cuba s'applique cependant aux entreprises

européennes dans la mesure où celles-ci ne peuvent pas échanger des produits contenant plus de 10 % de matériel États-Unis ou encore ne peuvent pas accoster dans un port cubain puis dans un port des États-Unis (pendant une durée de six mois)... Dans le même temps, Bruxelles, sous influence du Premier ministre espagnol de droite de l'époque, José María Aznar, adopte une « position commune » contre Cuba, conditionnant ses relations avec Cuba « à des avancées dans le domaine de la démocratie » (comprendre plutôt « changement de régime ») et limitant ses échanges avec l'île. Cette politique, que l'UE ne mettra en place avec aucun autre État dans le monde, ne constitue ni plus ni moins qu'une soumission aux velléités de Washington de mettre fin à l'« exception cubaine » sur le continent américain que la première puissance considère comme son arrière-cours.

Le tournant à gauche des années 2000 de l'Amérique latine, la volonté de certaines entreprises et États européens de normaliser leurs relations avec Cuba, puis l'ouverture du dialogue entre l'administration Obama et La Havane contribueront peu à peu à éroder cette « position commune ». Elle sera finalement rem-

“ Ce blocus ne touche pas que l'île. Il s'agit non seulement de couper les liens commerciaux entre la Grande île et la première puissance mondiale, mais aussi d'empêcher tout autre pays de commercer et coopérer librement avec Cuba. ”

entraîner un changement de régime. Pour cela, il s'agit non seulement de couper les liens commerciaux entre la grande île et la première puissance mondiale, mais aussi d'empêcher tout autre pays de commercer et coopérer librement avec Cuba. Pendant toute la période de la guerre froide, ces dispositions n'avaient qu'un impact restreint, dans la mesure où Cuba s'est dirigée vers des échanges accentués avec les pays socialistes, permettant de pallier en grande partie



placée, après l'arrivée d'un gouvernement de centre gauche en Espagne, par un dialogue politique et de coopération en 2016⁽³⁾.

RÉACTIVATION DE LA LOI HELMS-BURTON ET VASSALISATION ACCEPTÉE

Cependant, lors de son premier mandat, Donald Trump va réactiver les chapitres extraterritoriaux de la loi Helms-Burton. Cette fois-ci les gouvernements de l'UE ne réagissent pas. Au contraire, en 2021 ils décident même de renouveler et de renforcer le « partenariat transatlantique », accentuant encore l'imbrication des politiques commerciales et industrielles entre les deux entités. Les conséquences en cascade se font sentir : en l'espace de quelques années, l'OFAC va mettre en place des sanctions contre les entreprises et les banques européennes échangeant avec Cuba : 772 millions de dollars pour Alstom⁽⁴⁾, BNP Paribas a été

condamnée à une amende de 8,9 milliards, la Société générale à 1,34 milliard, HSBC à 1,9 milliard, Standard Chartered à 1,1 milliard... ; en tout ce sont plus de 13,5 milliards de dollars d'amendes infligées aux banques. Dans un monde où 88 % des transactions de change mondiales

“ Pourtant des leviers juridiques existent aujourd'hui pour contourner le blocus. À l'échelle européenne d'abord. En complément de la loi antiblocage de 1996, l'UE s'est dotée en 2023 d'un règlement anti-coercition. ”

se font en dollars, le message est clair : tout commerce ou échange avec Cuba aura des répercussions. Et aujourd'hui la plupart des banques refusent les échanges avec Cuba, que ce soit pour des entreprises ou des particuliers. Il n'est plus possible d'envoyer de l'argent dans l'île, donc *a fortiori* d'y investir. Les entreprises européennes, déjà peu nombreuses à commercer avec l'île, se font de plus en plus rares par peur des représailles. Autrement dit, le blocus porte atteinte non seulement à la souveraineté de Cuba, mais aussi à notre propre souveraineté.

Cela est encore plus vrai avec le nouveau décret publié par Donald Trump dans la nuit du 29 au 30 janvier 2026 visant à empêcher toute livraison de pétrole à Cuba, en menaçant d'appliquer de fortes pénalités les pays qui continueraient à exporter des matières premières. Depuis le 3 janvier et l'attaque contre le Venezuela, les pétroliers sont d'ailleurs arraisonnés dans la mer des Caraïbes par l'US Navy, qui s'est repositionnée au large de Cuba pour l'encercler.

L'ONU alerte depuis le 4 février sur un possible « *effondrement humanitaire* » dans l'île, le pétrole servant à alimenter le système électrique, les transports, les institutions essentielles (de santé notamment) et la conservation-distribution alimentaire. Ce blocus pétrolier pourrait aussi directement toucher la France. En effet, plusieurs études nord-américaines montrent que la déstabilisation de Cuba entraînerait une déstabilisation de la sous-région caraïbe, la laissant aux mains des trafics en tout genre et des bandes armées. Autre-

ment dit, avec l'effondrement de Cuba, ce serait la généralisation d'un scénario type « Haïti » auquel nous pourrions être confrontés.

La France est un acteur majeur de la Grande Caraïbe avec les territoires qu'elle contrôle, Guadeloupe et Martinique en premier lieu. Une déstabilisation de la région aurait forcément des conséquences sur la sécurité de ces territoires également.

Pourtant, si depuis fin janvier, des voix de plus en plus nombreuses s'élèvent à l'échelle internationale pour condamner ces nouvelles mesures⁽⁵⁾ qui ont « *des répercussions de plus en plus graves sur les droits humains de la population cubaine* »⁽⁶⁾, les gouvernements européens restent pour l'instant bien silencieux face à cette nouvelle attaque contre le droit international.

IMPUISSANTS FACE À UNE VOLONTÉ HÉGÉMONIQUE ?

Pourtant des leviers juridiques existent aujourd'hui pour contourner le blocus. À l'échelle européenne d'abord. En complément de la loi antiblocage de 1996, l'UE s'est dotée en 2023 d'un règlement anti-coercition visant à protéger l'Union et ses États membres contre la coercition économique exercée par des pays tiers⁽⁷⁾. Seulement celui-ci n'a pour l'instant été mis en œuvre que pour contrer... la Chine. Et pour cause, un pays comme l'Allemagne n'a aucun intérêt à hausser le ton : elle a déjà subi une baisse de ses exportations vers les États-Unis en 2025 (à cause des droits de douane imposés par Donald Trump), remettant en cause sa stratégie de redéploiement industriel, aussi préfère-t-elle faire le dos rond. C'est également le cas de la très atlantiste Commission européenne.

Emmanuel Macron, après avoir soulevé un tollé avec sa première réaction à l'attaque du Venezuela, apparaît aujourd'hui comme un des dirigeants européens alertant le plus sur une reprise imminente de la guerre commerciale avec les États-Unis. Mais, la France a-t-elle besoin de l'UE pour répliquer face à l'agressivité nord-américaine ? Assurément non. Elle pourrait tout à fait condamner ces nouveaux assauts contre le droit international et la souveraineté d'un peuple, et apporter de l'aide matérielle ►

“ Cette politique, que l'UE ne mettra en place avec aucun autre État dans le monde, ne constitue ni plus ni moins qu'une soumission aux velléités de Washington de mettre fin à l'« exception cubaine ». ”

► à l'Île. Elle pourrait aussi contourner le blocus en mettant en place des mesures anti-coercition à l'échelle nationale.

La loi n° 2016-1691 du 9 décembre 2016, dite « Sapin 2 », visant à renforcer les dispositifs anticorruption, notamment pour faire cesser les poursuites judiciaires extraterritoriales, reste à ce jour très limitée dans son application.

En 2019, le rapport à l'Assemblée nationale établi par le député LREM Raphaël Gauvain à la demande du Premier ministre de l'époque, Édouard Philippe⁽⁸⁾, appelait à réagir face à la vulnérabilité des entreprises françaises et au fait qu'elles « *soient prises en otage par ces procédures américaines, coincées entre le marteau et l'enclume dans un processus de "négociation" de façade, aggravé par un chantage à l'accès au marché américain : in fine, elles n'ont d'autre choix que de s'auto-incriminer en payant des sommes astronomiques au Trésor américain* ». Le rapport préconisait la mise en place de mesures à l'échelle nationale, notamment en modernisant la loi de blocage de 1968 d'abord, et en protégeant les entreprises françaises contre la transmission par les hébergeurs de leurs données numériques non personnelles aux autorités judiciaires étrangères ou encore en élaborant « *une doctrine nationale partagée sur les secrets à protéger, et à destination de l'ensemble des administrations qui contribue à la coopération internationale qu'elle soit judiciaire ou administrative* ».

QUEL INTÉRÊT A LA FRANCE DANS UNE SOUMISSION

Nous le voyons, les leviers juridiques et politiques pour mener concrètement le bras de fer contre les États-Unis ne manquent pas. Dès lors, la question se pose : pourquoi les dirigeants européens, et français donc, restent-ils sidérés, voire soumis, face à l'agressivité de la première puissance mondiale ?

Cela s'explique par le renforcement du partenariat transatlantique de 2021, l'imbrication de nos économies, les débouchés commerciaux pour de nombreux pays de l'UE ou encore la course effrénée pour s'accaparer les terres rares et les minerais critiques...

Cela s'explique sans doute aussi, d'un point de vue idéologique, par l'incapacité à s'extraire de la vision d'un « camp occidental atlantiste » face au reste du monde. Dans cette structure de pensée, la « démocratie libérale » est vue comme le seul modèle politique possible pour soutenir l'économie capitaliste, quitte à supprimer la démocratie pour la remplacer par un système ultralibéral autoritaire. C'est la pente glissante vers laquelle nous emmènent Donald Trump et ses alliés au niveau européen.

“ Cuba est le symbole le plus puissant de la lutte anti-impérialiste au niveau mondial. Refuser que le pays soit soumis à des mesures d'asphyxie qui le rendent comparable aux cités assiégées du Moyen Âge, ce serait envoyer un signal fort au monde.

À force de rester passives face aux attaques répétées contre le droit international, la France et l'UE risquent tout simplement de perdre le peu de crédibilité qui leur reste et de se retrouver de plus en plus isolées du reste du monde. Qui restera-t-il pour prendre leur défense le jour où les États-Unis non contents d'avoir déstabilisé la planète entière s'attaqueront directement au Vieux Continent ?

À l'inverse, ne serait-il pas de notre intérêt de construire les convergences nécessaires avec les pays du Sud pour mettre fin à l'hégémonie du dollar et enrayer les ingérences états-uniennes avant qu'elles ne conduisent à de nouveaux crimes et massacres ? Cela impliquerait de s'interroger sur le pacte transatlantique, de rompre avec l'idée de l'Occident comme maître du monde et avec libre-échange comme religion. Cela voudrait dire également envisager les rapports avec les pays du Sud autrement que sous l'angle de l'ingérence et de la domination en réaffirmant le principe fondamental du droit à l'autodétermination des peuples.

Depuis 1959, Cuba est devenue le symbole le plus puissant de la lutte anti-impérialiste au niveau mondial. Refuser que le pays soit soumis à des mesures d'asphyxie qui le rendent comparable aux cités assiégées du Moyen Âge, ce serait envoyer un signal fort au monde. Le signal que le droit

international n'est pas mort et que nous refusons que les États-Unis continuent de menacer la planète entière au profit de quelques multimilliardaires. ■

*CHARLOTTE BALAVOINE, administratrice de la Fondation Gabriel-Péri, spécialiste des relations internationales.

(1) La loi Torricelli, promulguée en octobre 1992, avait pour but d'isoler totalement Cuba du contexte économique international pour favoriser un effondrement de son économie. La loi Helms-Burton – officiellement, Cuban Liberty and Democratic Solidarity (Libertad) Act – de 1996 est une loi fédérale états-unienne renforçant le blocus contre Cuba, en particulier son caractère extraterritorial. Dans un contexte de crise économique liée à la chute de l'URSS, ces lois cumulées à de nombreuses actions terroristes à Cuba dans les années 1990-2000 ont pour but de définitivement mettre fin à la Révolution.

(2) Cette législation est consultable sur le site www.eur-lex.europa.eu, règlement (CE) n° 2271/96 du Conseil européen du 22 novembre 1996.

(3) La mise en place du dialogue politique entre Cuba et l'Union européenne a été formalisée par l'adoption d'un accord de dialogue politique et de coopération. Cet accord, signé le 12 décembre 2016, vise à renforcer les relations bilatérales et à promouvoir des objectifs communs tels que le développement durable, les droits de l'homme, la non-prolifération, la bonne gouvernance, et la lutte contre le dérèglement climatique. Il a été approuvé par le Parlement européen le 5 juillet 2017 et a été publié au *Journal officiel* du 14 février 2019.

(4) S'y ajoute la vente de sa branche énergie à son concurrent états-unien General Electric. Conséquence directe pour Cuba dont les centrales thermiques étaient fabriquées par du matériel Alstom : à partir de 2015, plus aucune pièce de rechange ne peut être livrée, les centrales ne sont plus renouvelées, et depuis 2025 les coupures d'électricité généralisées se multiplient.

(5) Après le Mexique, la Chine et la Russie qui ont condamné ces mesures, suivis d'autres gouvernements notamment latino-américains, c'était au tour des États africains d'exprimer le rejet de la politique des États-Unis vis-à-vis de Cuba le 15 février 2026 lors de la 39^e session ordinaire de l'Union africaine.

(6) Selon le chef des droits de l'homme de l'ONU lors d'une conférence de presse le 13 février 2026 (www.news.un.org/fr/story/2026/02/1158400).

(7)

Il s'agit du règlement 2023/2675 du Parlement européen et du Conseil du 22 novembre 2023, que l'on peut retrouver en ligne (www.eurlex.europa.eu).

(8) Rapport « Rétablir la souveraineté de la France et de l'Europe et protéger nos entreprises des lois et mesures à portée extraterritoriale », consultable en ligne (<https://www.vie-publique.fr>).

Planifier aux échecs dans les pas de l'école soviétique.

« Lorsque vous avez éliminé l'impossible, ce qui reste, si improbable soit-il, est nécessairement la vérité ».

SHERLOCK HOLMES

ÉTAPE 2

Choisir des coups candidats et exécuter le plan

L'évaluation de la position, que nous avons étudiée dans notre précédent article, nous permet de savoir à peu près dans quelle situation nous nous trouvons. Après avoir ainsi compris où en sont la sécurité du Roi de chaque camp, le rapport matériel ainsi que le placement des pions et des pièces, il s'agit de répondre à cette question : que faire ?

PAR TAYLAN COSKUN*

Savoir dans quelle situation nous sommes est un préalable à toute décision, aux échecs comme dans la vie. Comme nous l'avons souvent dit, les échecs sont un jeu à information complète : la configuration des pièces ne cache *a priori* aucune information, contrairement au poker où ne pas connaître toutes les cartes donne son sel au jeu.

Ici, les deux joueurs ont toutes les informations sous les yeux. Mais est-ce bien vrai ? En fait, ce que les joueurs ne voient pas c'est ce que les pièces deviendront en fonction des décisions prises par l'un et l'autre adversaire, alternativement. Ce qui échappe aux sens, ce qui ne peut se réduire à l'information que nous avons, c'est l'évolution ultérieure de la partie aux échecs. Planifier, c'est l'art typiquement humain de s'orienter dans un épais brouillard d'incertitudes. Il n'est pas besoin de planifier si on sait tout !

En effet, personne ne peut disposer de la connaissance parfaite de l'avenir aux échecs, sinon ce ne serait pas du jeu. Ce qui est vrai des échecs est vrai de la vie. Le monde ne peut se réduire à la connaissance que nous en avons ni aux informations qui nous parviennent, même si tout semble clairement étalé sous nos yeux. La société de l'information qu'on nous vante est de ce point de vue un leurre.

Dans un clair-obscur, les joueurs évaluent plus ou moins la position pour ensuite, grâce aux questions qu'ils se posent, choisir des coups candidats et enfin en éliminer un maximum par la capacité à en imaginer les conséquences. Imaginer, c'est faire exister en pensée ce qui n'existe pas ici et maintenant. En faisant fonctionner cette capacité on aboutit au choix raisonné d'un coup suffisamment bon.

Le terme de « coups candidats » est issu d'un livre légendaire de l'école soviétique d'échecs, écrit par Alexander Kotov : *Penser comme un grand maître*. Kotov propose de jouer aux échecs en activant notre imagination, d'abord en nous mettant à la place de l'adversaire et en essayant de deviner la meilleure réponse qu'il pourrait nous opposer. Se demander quels échecs, quelles prises et quelles menaces l'adversaire peut faire nous permet d'éliminer des coups candidats envisagés selon le propos de Sherlock Holmes. Cela s'appelle la prophylaxie. Penser comme un grand maître, c'est penser que notre adversaire est aussi potentiellement un grand maître capable de réfuter nos coups ; c'est en quelque sorte une manière de penser contre soi pour prendre la bonne décision. Selon la méthode Kotov, évaluer, trouver les coups candidats et en écarter en se mettant par l'imagination dans le rôle d'un grand maître permet de jouer pleinement aux échecs.

Pour incarner ce travail d'imagination, il est recommandé de choisir un grand maître dont le style vous plaît (un activiste comme Tal, un réactif comme Petrossian, un intuitif comme Capablanca, un pragmatique comme Lasker...), d'étudier ses parties et d'essayer de l'imiter. Cela aide aussi l'imagination à trouver les bons coups et le plan qui fonctionne.

Planifier implique nécessairement le facteur humain et son lot d'incertitudes. Tant il est vrai que les machines calculent coup après coup, et donc ne font pas de plan. Enfin, planifier doit s'arrêter à un moment. On ne peut *jamais* éliminer toute incertitude. Il faut bien exécuter notre

décision, aussi improbable que puisse être la solution que nous avons trouvée, adoptée.

Souvent négligée, l'exécution, c'est-à-dire le courage de jouer le coup que nous avons choisi, est partie intégrante du plan, au risque de perdre. Voici ce que le grand Raúl Capablanca disait à ce propos : « *Ne vous abstenez jamais de jouer par peur de perdre. Si vous pensez qu'un coup est bon, jouez-le sans vous soucier du résultat. L'expérience est le meilleur professeur. N'oubliez pas : pour devenir un bon joueur d'échecs, il faut d'abord perdre des centaines de parties.* » ■

*TAYLAN COSKUN est membre du comité de rédaction de *Progressistes*.

À VOUS DE JOUER : Trait aux Noirs : trouvez le bon plan.



■ ALUMINIUM DUNKERQUE TOUJOURS SUR LA SELLETTE



La plus grande fonderie d'Europe, avec 776 salariés, est à vendre. Bpifrance et six autres candidats, tous étrangers, sont en lice pour sa reprise. Parmi eux Rio Tinto, qui en fut propriétaire de 2007 à 2018 et dont la CGT a expérimenté la nocivité : Rio Tinto avait livré la fonderie à Sanjeev Gupta, un homme d'affaires indien qui y supprima de nombreux emplois.

Dans la situation actuelle, l'État affiche une volonté de vigilance pour trouver un investisseur capable d'assurer la pérennité de l'entreprise et d'assumer les investissements nécessaires pour sa décarbonation. Cette vigilance concerne aussi la préservation de l'emploi, la souveraineté industrielle française et l'accélération de la transformation environnementale du site. On peut se demander pourquoi les pouvoirs publics ne se sont pas posé la question il y a quinze ans ! Le gâchis provoqué par le lobbying de la finance trouve là toute sa dimension. ■

■ L'IA ENTRE DEUX EAUX



L'habitude qui consiste à trouver que de nouveaux espaces de la révolution technologique et informationnelle nous mènent droit dans le mur est confortée par ce constat que le bilan carbone du numérique est plombé par le développement de l'intelligence artificielle. En effet, dans un récent rapport publié par Google, la firme reconnaît que ses « émissions de gaz à effet de serre ont augmenté de 48 % en cinq ans, à cause notamment de l'IA ».

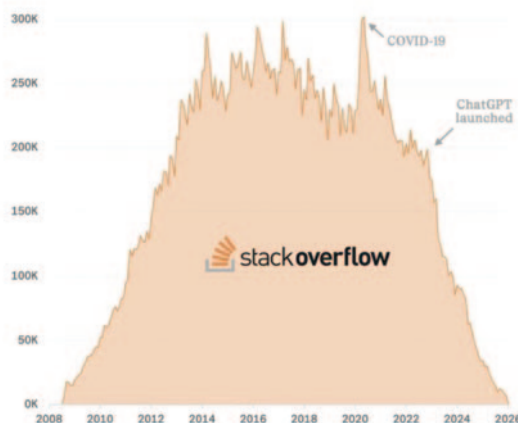
Cela suscite deux réflexions majeures : la première liée au constat que l'IA a été très majoritairement utilisée pour augmenter la rentabilité financière à un niveau record ; la seconde, au fait qu'elle ajoute une nouvelle problématique à la crise environnementale qui fragilise le devenir de l'humanité. Ainsi, le débat sur la robotisation excessive et sur les dangers de liquidation des emplois, auquel on peut ajouter une interrogation sur l'autonomie intellectuelle des nouvelles générations, provoque une sorte d'effet domino lié au contexte de fuite en avant de la spéculation financière. Toute la presse en parle, des *Échos* en boucle au *Monde* qui en fait son dessert hebdomadaire. Dans l'art de tourner autour du pot face à une situation inédite très préoccupante, le *Nouvel Économiste* a trouvé cette formule : « Il faut du temps pour qu'une nouvelle technologie se diffuse, depuis les laboratoires de pointe jusqu'aux bureaux. Les entreprises et les gouvernements devraient profiter de ce répit pour aider ceux qui risquent le plus d'être remplacés. » Décidément, le terme « grand remplacement » est dangereusement à la mode. ■

Haro sur les parcs nationaux



Les onze parcs nationaux créés en France depuis 1973 feront-ils les frais de la politique d'austérité budgétaire du gouvernement ? Leurs effectifs ont été réduits de 20 % en dix ans, et ils pourraient perdre leur statut d'établissement public et fusionner avec l'Office français de la biodiversité (OFB). Les parcs nationaux jouent un rôle majeur dans la préservation de la biodiversité et la diffusion des connaissances scientifiques, rappelle le Syndicat national de l'environnement FSU. Selon lui, « ce sont des territoires sentinelles pour le suivi de la faune et de la flore terrestres et marines, mais également pour le suivi des impacts dus au réchauffement climatique. Ce sont aussi des laboratoires d'innovations pour concilier activités humaines et environnement naturel ». Si le projet gouvernemental venait à s'appliquer, les conseils scientifiques deviendront de simples plates-formes de discussion et les pouvoirs de décision des conseils d'administration seront transférés aux préfets. ■

Le forum des développeurs coulé par l'IA



Stack Overflow est un célèbre forum internet où les développeurs cherchent des réponses à des questions sur le développement informatique. Depuis 2014, des centaines de milliers de questions étaient posées chaque mois et on enregistrait autant sinon plus de réponses. On y retrouvait à la fois l'étudiant débutant posant une question simple et le développeur chevronné d'une grande entreprise répondant à des questions pointues. Pendant une décennie, aller sur ce site était le premier réflexe d'un développeur ayant un bug ou une erreur car, à l'évidence, dans le monde une personne avait déjà eu le même problème et une autre avait réussi à le résoudre et avait partagé sa solution sur Stack Overflow. Les IA génératives de type LLM sont apparues. Ces grands modèles, entraînés sur de larges jeux de données, souvent pillés sur Internet, sans autorisations donc, sont devenus les nouveaux copilotes des développeurs. Pas étonnant que ces IA aient répondu à toutes les questions : elles ont été entraînées aussi par les millions de questions et réponses publiées sur Stack Overflow. Ces « collègues » virtuelles se sont rapidement imposées, et le nombre de consultations du site s'est effondré. Pis, en faisant confiance aux réponses automatiques des IA, le nombre de questions posées s'est effondré : en décembre 2025, seules 3 000 questions ont été posées, contre 300 000 au pic de la pandémie de covid 19.

Une question se pose. Si les IA continuent de fonctionner comme elles le font avec des LLM et à avoir besoin de données pour s'entraîner et si la connaissance ne se partage plus sur Stack Overflow, comment les modèles d'IA du futur pourront-ils acquérir les réponses aux questions des développeurs sur les technologies d'aujourd'hui ? Certes les IA accélèrent le travail des développeurs actuels, mais elles scient l'arbre des données sur lequel elles reposent. La qualité des réponses en sera dégradée. C'est une théorie classique et un problème que les modèles d'IA devront résoudre rapidement pour rester pertinents demain, lorsqu'il ne restera plus que du contenu généré par IA sur Internet. ■

Développements spectaculaires des IA chinoises



Depuis le développement des *grands modèles de langage*, des LLM, à partir de 2012, puis des modèles à architecture GPT en 2017, et surtout l'irruption du fameux ChatGPT (mis à disposition du grand public en novembre 2022), les GAFAM et OpenAI menaient la danse, à de trop rares exceptions, comme le français Mistral AI, dont le tour de table s'est fortement américanisé depuis.

En janvier 2025, le chinois DeepSeek a fait irruption au milieu du jeu, avec des résultats plus qu'honorables. Et nouveau chambardement : les IA chinoises Moonshot AI et Minimax s'imposent en décembre 2025, juste après que le chinois Kimi K2 surpasse GPT5 en capacité de « raisonnement » ! Ce récent développement spectaculaire pose deux questions fondamentales :

1. Comment la Chine a-t-elle pu développer de telles IA sans l'accès aux composants critiques, notamment les GPU de Nvidia, sachant que les États-Unis en ont décrété l'embargo depuis la fin du mandat d'Obama, embargo très fortement renforcé sous le premier mandat de Trump ?

2. Peut-on se passer des GPU de Nvidia pour développer une IA performante ? Les conséquences sur la notion de *frugalité énergétique* et sur la durabilité de l'écosystème IA actuel sont très intéressantes.

À noter que l'annonce de Mooshoot et Minimax intervient au moment où un certain Peter Thiel, P-DG de Palantir et d'Anduril, a décidé de vendre la totalité de ses actions Nvidia. ■

Capgemini supprime des postes. La faute à l'IA ?



Le géant de l'informatique tricolore a annoncé le 20 janvier 2026 son intention de détruire les emplois dans des proportions inédites : 2 400 suppressions de postes. Officiellement, il s'agirait de départs volontaires et des requalifications. Les syndicats dénoncent une logique financière ; la direction se défend en invoquant le ralentissement de certains secteurs et le dévelop-

pement de nouvelles technologies, dont l'IA. L'entreprise a versé 578 millions d'euros aux actionnaires au premier semestre 2025 et plus de 1,5 milliard d'euros en dividendes et rachat d'actions en 2024, soit près de 4 500 € par salarié (355 000 dans le monde en 2024).

L'IA est un prétexte redoutable. Il instille la résignation chez les salariés et dans l'opinion publique en invoquant l'idée que nul ne peut s'opposer au progrès. Or la rentabilité et l'efficacité de l'IA restent sujettes à caution, d'autant que les projets nécessitent toujours des développeurs et des chefs de projet pour assurer la qualité. À moins que Capgemini ne cherche qu'à ponctionner toujours plus ses clients avec toujours moins de coûts. Le récent fiasco du logiciel pour la rédaction des procès-verbaux de la police, qui a coûté 257 millions d'euros et qui ne fonctionne pas, montre les défaillances d'une entreprise dont l'hyperfinanciarisation est caractérisée. Outre les projets d'importance nationale que Capgemini capte, faute de réelles alternatives et par des prix agressifs, ce sont les jeunes développeurs qui seront victimes de la situation : alors qu'ils assurent une grande part du développement de l'entreprise, ils sont de plus en plus pressurisés, remplacés par des développeurs indiens, et maintenant par des outils d'IA.

Problème de formation, financiarisation, précarisation, pressions, perte de souveraineté après Atos... Décidément, il se passe quelque chose de grave chez nos

■ QUAND LA POLLUTION INQUIÈTE CEUX QUI LA CRÉENT



Se référant à une note du Trésor public, les *Échos* nous expliquent que la pollution de l'air nuit à la collectivité et aux entreprises « du fait des décès prématurés et des pertes de productivité ». Cette préoccupation de santé publique, largement débattue dans l'enceinte du Sénat et de l'Assemblée nationale, trouve des fans parmi ceux-là mêmes qui sont à l'origine des dérives de la pollution qui, ne l'oublions pas, ont provoqué 40 000 décès prématurés par an dans notre pays. Si on compare ce chiffre à celui du recul des morts par accident de la route (près de 30 000 par an dans les années 1970, contre 3 200 environ actuellement), on mesure l'ampleur de la tâche pour lutter contre ce fléau, en France et partout sur la planète évidemment. Autant dire que tout reste à faire, et le journal patronal s'inquiète d'une situation qui n'est pas assez prise en compte, sachant que la lutte contre la pollution compte davantage sur l'aide publique, plutôt problématique, que sur des initiatives des entreprises pour prendre, financer et mettre en œuvre les bonnes décisions en la matière. De son côté, le portail gouvernemental *Notre environnement* fait le bilan de l'évolution des gaz à effet de serre en ciblant le transport : « Le transport est l'activité qui contribue le plus aux émissions de gaz à effet de serre de la France. En 2023, c'est un tiers des émissions françaises. Même si les émissions des transports sont en baisse depuis 2019, il s'agit du seul secteur où elles ont augmenté depuis 1990 (+ 3 %), car l'amélioration de la performance environnementale des véhicules ne compense pas l'augmentation de la circulation. La quasi-totalité de ces émissions (94 %) provient du transport par la route, et en majorité des véhicules particuliers. » L'article indique toutefois que ces statistiques n'incluent pas les transports internationaux. Il est important de les noter : « En 2023, les émissions du transport aérien, y compris international, représentent 16,3 Mt CO₂, soit + 15,9 % par rapport à 2022. » Quant à la pollution par les poids lourds, elle serait responsable de « 22 à 25 % des gaz à effet de serre du secteur en France ». ■

■ AÉRONAUTIQUE : UNE SOUS-TRAITANCE EN DÉVELOPPEMENT



Selon une information de l'*Usine nouvelle* : « À Villefranche-de-Rouergue (Aveyron), Lisi Aerospace poursuit son développement avec une extension de site de 7 500 m². Le spécialiste des fixations et solutions d'assemblage pour le secteur aéronautique va y consacrer 14 millions d'euros. » Le site compte 630 salariés, pour plus de 6 000 salariés du groupe en France. Lisi Aerospace, numéro trois mondial des fixations aéronautiques, derrière les états-unis Alcoa et PCC, travaille essentiellement pour Airbus, Boeing, Safran, Embraer, Dassault Aviation, Bombardier (multinationale canadienne). ■

À LA MÉMOIRE DE PASCAL LEDERER



Notre camarade, le physicien et philosophe communiste, Pascal Lederer, directeur honoraire de recherche au CNRS, est décédé le 5 décembre 2025.

Militant actif sur de nombreux fronts, comme au sein de la commission Enseignement supérieur et recherche du PCF, Pascal Lederer était aussi un grand internationaliste. Ainsi, il participa à la fondation du collectif de solidarité français avec Mumia Abu Jamal, journaliste et porte-parole des Black Panthers condamné à mort sans preuves en 1982 et prisonnier

aux États-Unis jusqu'à nos jours ; il fut aussi l'initiateur du manifeste collectif UAVJ (Une autre voix juive) mobilisé en solidarité avec le peuple palestinien pendant la seconde Intifada et par la suite, faisant la promotion d'une solution pacifique au Proche-Orient, conformément aux résolutions de l'ONU et aux propositions constantes de notre parti.

Dans la sphère académique, il fut spécialiste en physique quantique de renommée internationale. Dans le même temps, le rapport entre l'idéalisme et le matérialisme dans les sciences occupa une place centrale dans ses recherches et sa réflexion philosophique. Critique radical

de la dérive idéaliste dans les sciences physiques dans le cadre du prisme de la physique quantique, il proposa une nouvelle perspective pour aider à la compréhension du réel.

Bien au-delà de la vulgarisation, atteignant la qualité de démonstration scientifique dans *Le réel est-il voilé ?*, son dernier livre, il développa une réponse matérialiste en un examen critique des thèses du physicien français néo-positiviste Bernard d'Espagnat, selon qui la mécanique quantique invaliderait la démarche matérialiste. Quelques passages du livre mettent à contribution la culture scientifique du lecteur, mais la clarté de la

construction permet, sans être aride, de surmonter la difficulté et rend le contenu accessible. ●



Les vidéos sont disponibles!

Pour revoir les vidéos des Rencontres Progressistes consacrés au plan climat Empreinte 2050, il suffit de vous rendre sur le site de la revue et de vous laisser guider.

INFORMATIONS PRATIQUES

Les conférences se déroulent en physique au siège du PCF, place du Colonel-Fabien, à Paris, et/ou en visioconférence, selon indiqué pour chaque débat. **La participation physique aux conférences se fait sur inscription.**

À cet effet, merci d'envoyer un mail à ecologie@pcf.fr

Tous les renseignements, comme le lien pour se connecter aux visioconférences, l'accès aux vidéos des séances précédentes et les dates des prochaines **Rencontres Progressistes** sont indiqués sur le site revue-progressistes.org

Ajoutez le code QR ci-dessus dans votre courriel.



L'image du numéro

La base Amundsen-Scott se situe à quelques mètres du pôle Sud géographique, au centre du continent Antarctique, masse continentale géante recouverte de plusieurs kilomètres de glace. Au pôle Sud géographique, les drapeaux des pays signataires du traité de l'Antarctique, faisant du continent un espace de paix dédié à la recherche scientifique au service de l'humanité. Les carottes de glace que l'on y prélève sont encore aujourd'hui le meilleur témoignage que l'on puisse avoir du climat du passé pour comprendre le réchauffement climatique actuel.



DAVOS : UN CLUB DE MILLIARDAIRES ULTRAPOLLUANTS PLUTÔT QU'UN FORUM DÉMOCRATIQUE

Le Forum économique mondial de Davos s'est tenu en janvier 2026, comme chaque année depuis 1971, dans la ville du même nom en Suisse. Sa composition et son fonctionnement ressemblent beaucoup à un club de grandes fortunes dont les intérêts ne correspondent pas du tout à ceux des peuples, notamment en matière d'écologie et de démocratie.

PAR CHLOÉ MAUREL*

Comme chaque année depuis sa création en 1971 par l'économiste allemand Klaus Schwab, Davos, cette ville huppée de Suisse, a accueilli la réunion de ce forum qui se présente comme une « *plate-forme pour améliorer l'état du monde* ». Or sa composition et son mode de fonctionnement révèlent une réalité beaucoup moins universelle et beaucoup moins progressiste : Davos est essentiellement un club de grandes fortunes et de dirigeants d'entreprises dont les intérêts ne correspondent pas du tout à ceux des peuples.

P-DG DE MULTINATIONALES, MILLIARDAIRES ET TÊTES COURONNÉES...

Ce forum fonctionne comme une arène privée pour l'élite économique plutôt que comme un forum démocratique ouvert et représentatif de l'ensemble de la population mondiale. On y discute de l'état du monde et des relations internationales, mais ce devrait bien plutôt être à l'ONU, dans le cadre d'une Assemblée générale extraordinaire, que ces discussions devraient se faire, avec la participation des représentants de tous les États membres ! Tout d'abord, la sociologie des participants à ce forum montre clairement sa dimension élitiste. L'édition 2026 illustre bien le profil dominant : près de 3 000 participants au total, dont environ 1 700 dirigeants d'entreprises et près de 850 dirigeants de grandes entreprises ; ces chiffres sont fournis par le forum lui-même. Autrement dit, le cœur de Davos est constitué de grands patrons et d'acteurs du capitalisme.

En outre, la représentation politique est incomplète. Davos attire certes des chefs d'État et de gouvernement : autour de 64 représentants étatiques pour cette édition 2026 – un chiffre souvent mis en avant par les organisateurs –, mais qui reste marginal si on le confronte à l'espace réellement universel qu'est l'ONU avec ses 193 États membres, chacun, qu'il soit riche ou pauvre, avec une place formelle et égale à l'Assemblée générale. La comparaison est éclairante : l'ONU est une arène interétatique inclusive par conception ; Davos reste une réunion à accès sélectif, où la voix des gouvernements est largement subordonnée aux intérêts privés. Cela s'inscrit bien dans l'air du temps, à une époque où le nombre de milliardaires dans le monde atteint des sommets inédits et où ils ne cessent de s'enrichir : depuis 2020, la fortune des milliardaires s'est accrue de plus de 80 % et les inégalités mondiales ne cessent de se creuser.

UNE PERSPECTIVE PRO-MARCHÉ ET PRO-GRANDES FORTUNES

De plus, si certes les thématiques mises en avant à Davos – climat et environnement, inégalités, gouvernance technologique – recoupent souvent les priorités publiques, la manière dont elles

sont abordées reflète clairement une perspective privilégiant le marché : solutions partenariales public-privé, innovation privée, instruments financiers, confiance en la « tech » pour résoudre tous les problèmes. Alors que les solutions fondées sur l'extension des services publics et la redistribution des richesses, grâce à une meilleure imposition des très hauts revenus, sont exclues des propositions. Les sessions fonctionnent par invitation et accès payant ; la parole publique est donc transformée par des mécanismes d'entrée qui privilégient les acteurs ultrariches capables de financer leur présence.

Par ailleurs, Davos se caractérise par une flagrante hypocrisie environnementale : alors que ce forum se vante de traiter des urgences climatiques, l'impact carbone de l'événement et des déplacements de ses invités est considérable. Des analyses et enquêtes de terrain montrent une augmentation marquée du trafic d'avions privés liés à l'édition annuelle : plus de 1 000 participants fortunés sont arrivés à Davos en jet privé, ce que les ONG dénoncent à juste titre comme incompatible avec la lutte contre le réchauffement climatique. Cette contradiction symbolise ce qu'on pourrait appeler la « dissonance éthique » de Davos : prêcher la transition tout en perpétuant les pratiques à forte empreinte des élites de l'argent.

UNE NÉCESSAIRE RÉAFFIRMATION DE L'ONU

Aujourd'hui, pour répondre efficacement aux défis mondiaux et globaux, à savoir les guerres, la justice climatique, la réduction des inégalités, la nécessaire régulation des multinationales..., il faut des espaces d'échange et de dialogue où la légitimité n'est pas monnayée. L'ONU, malgré ses limites et l'inégalité réelle entre États, demeure le principal cadre où chaque État membre dispose d'un siège et d'un droit à la parole. Les mouvements civiques, les associations, les syndicats, les réseaux scientifiques et les parlementaires doivent pousser pour des formats délibératifs ouverts, transparents, démocratiques, qui ne se réduisent pas à une scène d'image pour des milliardaires et des P-DG se faisant passer pour des philanthropes.

Davos n'est certes pas totalement inutile : il facilite des rencontres, des coalitions public-privé et des échanges d'expertise. Mais le présenter comme un « forum démocratique » est inexact, voire potentiellement dangereux car cela légitime l'idée que la gouvernance mondiale peut être conduite principalement par les intérêts concentrés de la richesse. Alors que pour transformer le monde, pour aller vers plus de justice, il faut que les décisions se prennent dans des instances représentatives et démocratiques, soumises à des mécanismes publics de contrôle, et non dans les salons feutrés d'un club de milliardaires. ●

*CHLOÉ MAUREL est normalienne, agrégée d'histoire et docteure en histoire contemporaine.

L'IA a mangé son pain blanc

Depuis l'introduction de l'informatique dans le travail, nous sommes confrontés à un antagonisme entre deux conceptions, deux voies, de l'informatisation⁽¹⁾ Les phases de celle-ci se sont succédé depuis la fin des années 1970 sans qu'aucun enseignement sur le fond ne soit tiré des phases antérieures. Nous sommes aujourd'hui « conduits » à passer à une nouvelle phase de l'informatique baptisée « intelligence artificielle ».

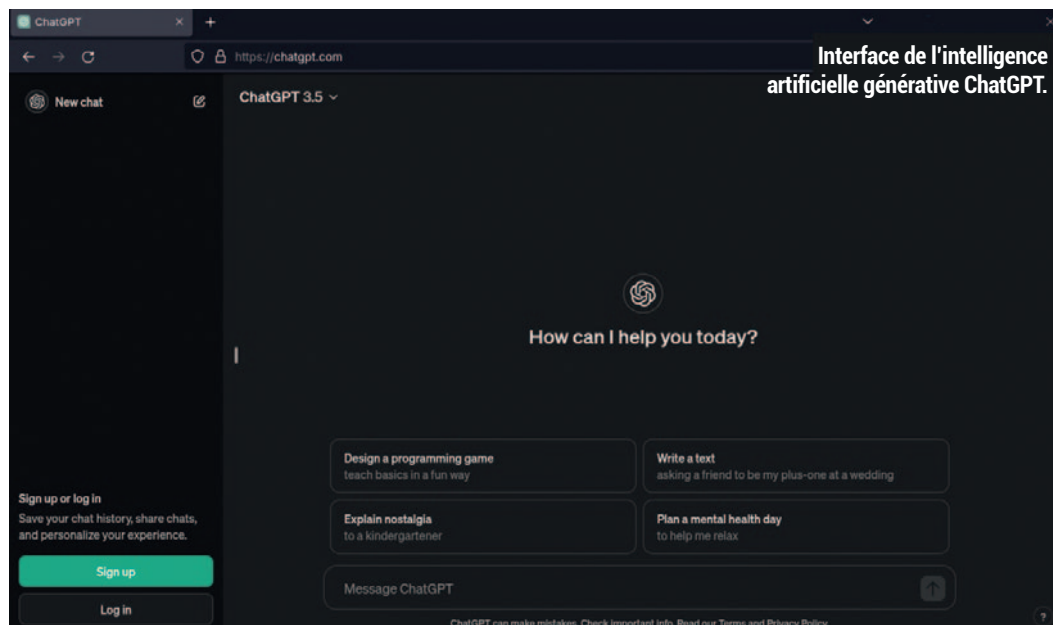
PAR SYLVAIN DELAITRE
ET JEAN-LUC MALÉTRAS*

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Une remarque liminaire : le terme anglais *intelligence*, qui a le sens de « compréhension globalisante », est trompeur. Pourtant, il a été repris tel quel en français, ce qui crée beaucoup de confusion.

L'« intelligence » en question repose sur un gigantesque stock de données issues des savoirs et des savoir-faire acquis au fil du temps par le travail humain. Autrement dit, une « intelligence » nourrie d'un travail passé, un travail « mort » (Marx), reposant sur une masse de matière fossile (Tariq Krim) stockée non pas dans un « nuage » mais dans de gigantesques cimetières dénommés *data centers*⁽²⁾ centres ou bases de données, en français.

Les algorithmes de l'IA ne retirent de ces immenses bases de données que les récurrences les plus fréquentes, qui ne correspondent



pas forcément avec le réel. Le référendum de 2005 sur le Traité constitutionnel européen en est un bon exemple : le *non* n'apparaît guère, car le nombre d'articles parus pour un succès du *oui* est beaucoup plus important que celui en faveur du *non*. Sans la capacité réelle à saisir l'implicite, à considérer la part

« Informatique approximative » serait donc finalement la meilleure désignation de ce que représentent ces technologies, qui ne font que produire du vraisemblable, et non de la vérité, de l'approximativement vrai, voire des hallucinations.

PERSPECTIVES INQUIÉTANTES

« En réduisant la réalité à une série de 0 et de 1, le codage numérique accomplit son œuvre implacable d'homogénéisation, en éliminant tout ce qui ne peut être qualifié. Ce faisant, le passage de l'analogique au numérique élude le sens profond des choses et ouvre toute grande la porte au chaos [...]. Pour que le règne de l'IA advienne, il est nécessaire de remplacer le savoir par la foi. »

Giuliano Da Empoli, *l'Heure des prédateurs*.

informelle et relationnelle du travail qui a rendu possible l'émergence de ces données, l'IA n'est qu'un « automate computationnel », comme l'a caractérisée l'association X-Alternative. Selon Tariq Krim, créateur de Cybernetica, un club de réflexion dédié au numérique de l'incertitude, réduire la complexité du savoir humain à des régularités statistiques « conduit à produire un monde textuel

lisse, auto-cohérent, mais artificiellement stabilisé [...]. Utiliser systématiquement les mêmes raccourcis intellectuels finit, à force, par nous faire oublier les anciennes méthodes [...] Peut-on vraiment apprendre, comprendre, saisir la nuance quand on ne lit que des versions compressées du savoir ? ».

Les propriétés essentiellement statistiques – en termes de distribution gaussienne et en termes ►

■ INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

► de méthode statistique de calcul d'un optimum relatif, la méthode dite de « descente de gradient » – à la base du fonctionnement actuel des IA doivent alerter sur le caractère approximatif et simplement probable de ces technologies. « *Informatique approximative* » serait donc finalement la meilleure désignation de ce que représentent ces technologies, qui ne font que produire du vraisemblable, et non de la vérité, de l'approximativement vrai, voire des hallucinations, ce que les Anglais appellent « *Napoleon won at Waterloo* » : elles inventent quand elles ne trouvent pas...

Faire « vivre du travail mort » (des données froides) implique de l'alimenter, de le confronter à la pratique de nouvelles expériences offrant la capacité de corriger les résultats proposés par l'informatique, donc de conserver une maîtrise humaine. Dans certains domaines professionnels, nous avons pour le moment encore le stock de travailleurs qualifiés possédant une pratique professionnelle maîtrisée. Une fois ce stock de savoirs et de savoir-faire épuisé, une fois que ces qualifications et métiers auront disparu ou lorsqu'ils se seront raréfiés, qu'en sera-t-il ?

d'Internet, car l'irruption des grands modèles de langage, les LLM, en novembre 2022, avec ChatGPT puis ses équivalents, a très rapidement saturé l'espace du Web avec des données artificielles, de synthèse. Exit donc le langage humain ! Certains scientifiques considèrent que l'IA a « mangé son pain blanc » car désormais, en 2025, la majorité des données du Web sont des données artificielles.

Le réveil risque d'être très douloureux. Sous son côté bluffant, cette informatique porte des bouleversements profonds, notamment celui de la suppression de l'apprentissage collectif, de l'échange contradictoire, des temps de la décision, en fait tout un cheminement qui conduit à la maîtrise de son métier, à l'élévation de sa qualification, toute une alchimie qui concourt à la créativité, à faire sa place au travail et dans la société. À la place, on nous propose des outils « créateurs », en quelque sorte un prêt-à-porter, dénués de toute sérendipité possible, de cette qualité propre à l'humain qu'est l'intelligence des situations et des indices qui nous permettent de nous faire une idée sur un sujet, de construire une connaissance. L'informatique n'est pas devenue

tions dans le travail, chacun devenant client et fournisseur. Ainsi s'est introduite dans le monde du travail une séparation

antagonisme entre deux conceptions de l'informatique et de l'informatisation, selon la place que l'on accorde à l'humain :

L'IA scie la branche sur laquelle elle est assise, sous le contrôle d'une poignée d'entrepreneurs et de scientifiques qui chevauchent un tigre en espérant ne pas se faire dévorer.

radicale entre ceux qui conçoivent et ceux qui produisent. Tout travail intellectuel doit être enlevé de l'atelier pour être concentré dans les bureaux de planification et d'organisation de l'entreprise. En conséquence, un travail et des relations « souterrains » se sont développés pour pouvoir travailler comme l'ont montré un grand nombre de psychiatres et d'ergonomes à propos du travail prescrit et du travail réel (Christophe Dejours, Yves Clot, Jacques Durafourg, Alain Wisner...). Cette organisation scientifique du travail a conduit à un silotage antinomique avec les exigences de la révolution informationnelle qui demande à la fois plus de connaissances « pointues » et plus de transversalités, plus d'échanges, de coopération, de partage dans et hors du travail. Nous sommes confrontés à un conflit « tectonique » majeur dont les causes sont bien antérieures à l'IA.

DEUX CONCEPTIONS DE L'INFORMATIQUE ET DE L'INFORMATISATION

Depuis le début de l'informatisation, il existe un profond

l'homme dans la boucle ou non ? Dès son apparition, l'informatique a été orientée comme un outil pour poursuivre et amplifier la réduction du travail vivant, et gagner en productivité et en rentabilité avec un management fondé sur l'usage in-humain de l'humain, par « *le remplacement de l'humain possible lorsque l'on a transformé l'humain en robot* », pour reprendre les propos de Mathieu Triclot⁽⁵⁾.

Destruction des métiers et mise en silos des activités

Cette informatisation s'est réalisée par étapes. Schématiquement, les années 1980 sont marquées par une suite de micro-informatisations dans chacun des métiers et chaque de secteur d'activité, avec son lot de redéploiements internes et de suppressions d'emplois. Cette informatisation sectorisée, une fois consolidée au plan de chaque entreprise, a permis d'engager une externalisation hexagonale trompeusement baptisée « essaimage ». Des ateliers entiers ont été externalisés, les formations d'un grand nombre de métiers manuels (fraiseurs, tourneurs, sou-

La majorité des données du Web sont des données artificielles.

L'IA c'est la dégénérescence du sens du travail, une nouvelle génération d'informatique qui brille par le siphonnage partiel des expériences professionnelles avec pour objectif de faire disparaître le travail vivant. L'IA, en fait, scie la branche sur laquelle elle est assise, sous le contrôle d'une poignée d'entrepreneurs et de scientifiques qui chevauchent un tigre en espérant ne pas se faire dévorer⁽³⁾

Depuis 2024, des scientifiques et des linguistes européens ont décidé d'arrêter le projet d'analyse sémantique des données

intelligente, comme le proclame un slogan marketing, en fait porteur d'illusions diaboliques. Tout est fait pour détourner l'attention sur la nature et l'origine des bouleversements en cours

DES BOULEVERSEMENTS EN COURS

La révolution informationnelle⁽⁴⁾ induit une restructuration organisationnelle qui entre en conflit avec l'organisation de la révolution industrielle. Celle-ci s'est construite sur un découplage des relations professionnelles, une marchandisation des rela-

D'UNE RÉVOLUTION À L'AUTRE

« La révolution industrielle du XVIII^e siècle, qui se prolonge jusqu'à nos jours, est alors caractérisée par l'objectivation de la main outillée. Il ne s'agit plus d'un outil "mu par la main de l'homme" mais d'un "outil mu par un mécanisme". De même, la période actuelle verrait la naissance d'une nouvelle révolution du rapport entre l'homme et l'outil caractérisée par l'objectivation d'une partie des activités cérébrales centrées sur le traitement de l'information (calcul, raisonnement), grâce à l'instrument "numérique". »

Jean Lojkin et Jean Luc Malétras, *les Possibles*, n° 10, 2016.

deurs...) ont été délaissées. Cette pratique s'est étendue aux services (maintenance, entretien...). Ainsi, les entreprises issues de l'essaimage ou accueillant les « essaimées » ont vécu et vivent encore aujourd'hui sur un stock de métiers et de qualifications. Un stock qui n'a pas été entretenu et qui a terriblement fondu avec la fin du « papy-boom ». Les conséquences, on les connaît : la pénurie de soudeurs qualifiés dans le nucléaire en est une représentation.

L'informatisation généralisée et internationalisée des années 1990 a permis d'aller plus loin.

Le temps de la délocalisation débridée

La stratégie dite de « recentrage sur le cœur de métier » a donné lieu à une gigantesque nouvelle phase d'externalisation internationale, dont la covid a révélé les effets, et tout particulièrement notre état de dépendance et de désindustrialisation.

Cette suite d'évolution de l'informatique a gravement affecté l'ensemble des métiers : des savoir-faire ont disparu ou se sont raréfiés. Les « métiers support » ont particulièrement été ciblés dans ces différentes phases d'informatisation. Les secrétaires

ont quasi disparu, leur valeur ajoutée a été niée et leur charge de travail a été pour partie absorbée par les outils informatiques et transférée sur les autres catégories, notamment ingénieurs et cadres.

Cette période a été aussi marquée par des actions syndicales inédites et instructives mais, hélas, ignorées ou caricaturées par les médias. D'autres restent sur des jugements hâtifs et partiels « *l'essentiel des revendications porte sur l'adaptation des travailleurs, évitant la question plus politique de l'organisation du travail* »⁽⁶⁾.

UNE AUTRE VISION : LE CAS DE L'INFORMATISATION DU CONTRÔLE AÉRIEN

L'histoire comparée de l'informatisation du contrôle aérien en France et aux États-Unis dans les années 1980 apporte des enseignements importants sur la possibilité de faire évoluer de façons très différentes un système technique et d'agir sur le sens à lui donner.

L'approche états-unienne visait à une automatisation de l'activité en trois étapes, avec pour finalité d'exclure l'humain du pouvoir de décision. C'est ainsi que, en 1981, à la suite d'une grève massive des aiguilleurs, le président

Reagan a ordonné le licenciement de 11 345 contrôleurs grévistes sur les 13 000 que comptait la profession. L'armée et les contrôleurs non grévistes prennent le relais, et le syndicat (PATCO) perd son accréditation légale.

Côté français, l'approche est inverse. Elle reposait sur la centralité de la place de l'opérateur humain dans la boucle de régu-

l'automatique du trafic aérien). Ce système traite certaines fonctions du contrôle : traitement automatisé du plan de vol ; automatisation d'une partie de la coordination entre les différents secteurs de contrôle ; automatisation de l'information radar traitée par ordinateur, de la visualisation vidéosynthétique, du système anticollision. C'est un dispositif construit sur un

REMISE EN CAUSE DE L'ORGANISATION DU TRAVAIL

« Les trois grands principes de l'organisation du travail, selon Taylor

1 – La direction se charge de réunir tous les éléments de la connaissance traditionnelle qui, dans le passé, était en possession des ouvriers, de classer ces informations, d'en faire la synthèse et de tirer de ces connaissances des règles, des lois et des formules.

2 – Tout le travail intellectuel doit être enlevé à l'atelier pour être concentré dans les bureaux de planification et d'organisation.

3 – L'idée de la tâche : le travail de chaque ouvrier est prévu dans son

entier par la direction au moins un jour à l'avance, et chaque ouvrier reçoit, dans la plupart des cas, des instructions complètes, décrivant dans le détail la tâche qu'il doit accomplir et lui indiquant les moyens qu'il doit employer pour exécuter son travail. Cette volonté d'appauvrissement systématique de l'intelligence des opérateurs pose aujourd'hui un épineux problème aux capitalistes confrontés aux nouvelles exigences du travail informationnel. »

Jean Lojkine et Jean-Luc Malétras, *la Guerre du temps*.

lation informatique⁽⁷⁾. Précision importante, cette centralité existe depuis la création, en 1960, de son système de contrôle aérien Cautra (Coordinateur

principe évolutif (quatre versions entre 1960 et 2000), une évolution technique « *progressive, sans révolution et surtout ne menaçant pas ce qui serait comme le point* » ▶

Le travail des contrôleurs aériens a été révolutionné par l'informatisation.



■ INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

► *central de l'activité de contrôle : la décision* ».

En France, l'évolution des outils a toujours été, jusqu'en 1980, l'émanation d'un travail interne reposant sur une coopération « conflictuellement créative » des forces endogènes (contrôleurs, techniciens, ingénieurs) de cette administration, et ce via le Centre d'expérimentations de la navigation aérienne, le CENA⁽⁸⁾.

Sophie Poirot-Delpech⁽⁹⁾ relève que « toute réflexion sur l'introduction de nouvelles fonctions doit prendre en compte le point de vue de l'opérateur et avec, dans la mesure du possible, la participation de ce dernier de l'étude préalable aux expérimentations. Le groupe Cautra a mis en esquisse une méthodologie de recherche collective : contrôleurs, ingénieurs et psychotechniciens réfléchissent ensemble ».

Les aiguilleurs ont réussi dans le temps à mener un travail

Pour le syndicalisme, il y a des rendez-vous à ne pas manquer : celui du travail est capital⁽¹⁰⁾. Il faut rapprocher les disciplines, rapprocher le sociologue, l'ergonome, l'économiste, le gestionnaire, l'informaticien..., comme ce fut le cas à la création de la cybernétique où dominait une approche pluridisciplinaire – et non une chasse gardée des sciences cognitives – et tisser des ponts entre les catégories et les métiers avec comme boussole le développement de l'intelligence humaine. Qui peut le faire ?

L'action pour la reconquête d'une filière de l'imagerie médicale en France apporte un exemple concret des avancées possibles. Dans cet exemple, le rôle original du syndicat a été central. Dans le contexte de la concurrence et de la compétition-prédation qui constitue l'environnement de l'entreprise, le syndicat est seul à même de mettre en relation des métiers

et faire progresser des stratégies alternatives. Le syndicat se trouve ainsi être l'institution capable de promouvoir des coopérations, une démarche de solidarité de filière dans un univers capitaliste où c'est la règle de la concurrence et du chacun pour soi qui prévaut.

L'informatique œuvre, depuis le départ, dans une direction diamétralement opposée. Or point de salut sans une intervention des salariés sur la vie de l'entreprise, le bureau, le labo. Il est nécessaire de participer aux choix stratégiques et sur les visées à donner aux techniques mises à son service.

Il nous faut revenir au principe de base d'une *méthodologie de recherche collective*, pour une informatique qui réponde aux pratiques et attentes des professionnels, et qui soit axée sur la centralité de la place de l'opérateur humain. Le syndicat revient alors au rôle fondamental que lui assigne la Charte d'Amiens de 1906, condition du renforcement des pouvoirs des travailleurs et de leur citoyenneté.

Notre avenir dépend de notre implication dans l'élaboration et la mise en œuvre maîtrisée de projets utiles à la population et à son environnement. On aurait tort de penser qu'il suffirait – une fois le pouvoir conquis – de démocratiser les outils existants. Une technologie, un système pensé comme un outil de domination ne peuvent être réemployés à des fins émancipatrices : il faut en changer.

Il nous faut, pour ce faire, (re)créer des lieux de rencontre et de partage pour permettre la convergence des expériences professionnelles, notamment par la création de centres de prototypage et de réindustrialisation, qui font cruellement défaut en France, pour coconstruire des projets alternatifs répondant à nos pratiques professionnelles et respectant nos règles sociales, comme cela vient d'être conquis par l'action singulière des syndicats CGT Thales avec la création d'un centre de

prototypage et de développement (accélérateur industriel) Axel⁽¹¹⁾. Une formidable expérience d'éducation populaire dont la phase de déploiement reste à écrire collectivement. ■

***SYLVAIN DELAIRE est ingénieur-chercheur et membre du Conseil supérieur de la réserve militaire.**

JEAN LUC MALÉTRAS anima le secteur industrie de l'électronique au sein de la Fédération des travailleurs de la métallurgie (FTM-CGT) de 1982 à 1998.

⁽¹⁾ Jean Lojkine et Jean-Luc. Malétras, *la Guerre du temps. Le travail en quête de mesure*, L'Harmattan, Paris, 2002.

⁽²⁾ Un centre de données sur site moyen compte généralement entre 2 000 et 5 000 serveurs. Sa superficie peut également varier entre 1 800 et 9 000 m². Consommation énergétique : environ 100 MW, essentiellement dissipée en chaleur (ce qui est paradoxal pour des données froides).

⁽³⁾ Giuliano Da Empoli, *L'Heure des prédateurs*, Gallimard, 2025.

⁽⁴⁾ Paul Boccard, « Sur la révolution industrielle du XVIII^e siècle et ses prolongements jusqu'à l'automatisation », *la Pensée*, n° 115, juin 1964 ; « Révolution informationnelle, dépassement du capitalisme et enjeux de civilisation », *Économie et Politique*, n° 626-627, 2006 ; Jean Lojkine, « la Révolution informationnelle », PUF, 1992.

⁽⁵⁾ Mathieu Tricot, philosophe, spécialisé dans l'épistémologie et l'histoire des sciences et des techniques (<https://www.ens.psl.eu/actualites/cybernetique-intelligence-et-imaginaire>).

⁽⁶⁾ Maud Barret Bertelloni, Pauline Gourlet & Félix Tréguer, « Quand les syndicats affrontaient le numérique », *le Monde diplomatique*, sept. 2025.

⁽⁷⁾ Alain Gras, Caroline Moricot, Sophie Poirot-Delpech, Victor Scardigli, *Face à l'automate : le pilote, le contrôleur et l'ingénieur*, Publications de la Sorbonne, 1994, p. 196.

⁽⁸⁾ CENA : Centre d'expérimentations de la navigation aérienne (1959), il devient en 1980 Centre d'études..., davantage tourné vers la recherche.

⁽⁹⁾ Sophie Poirot-Delpech, *Mémoire et histoires de l'automatisation du contrôle aérien*, L'Harmattan, 2009.

⁽¹⁰⁾ Gérard Aléard, *Travailler au futur*, n° 11 (<https://boutique.humanite.fr/common/product-article/5979>).

⁽¹¹⁾ Voir article « Axel » page suivante.

Il nous faut (re)créer des lieux de rencontre et de partage pour permettre la convergence des expériences professionnelles, pour coconstruire des projets alternatifs répondant à nos pratiques professionnelles et respectant nos règles sociales.

constant et à garder une maîtrise sur l'évolution de leurs outils, et donc sur l'évolution et l'organisation de leur travail. Depuis les années 1980, cette approche se trouve remise en cause, et le mythe de l'IA relance aujourd'hui les rêves de l'automatisation.

DÉVELOPPER L'IA OU L'IH ?

Ce qui devient majeur dans la mutation du travail, c'est bien la création et l'échange d'informations, c'est-à-dire le développement de l'intelligence humaine à tous les niveaux de l'entreprise et de la société, l'exigence majeure de nouvelles formes de coopération directe, horizontale, entre les hommes, entre les hommes et les robots, entre les fonctions autrefois cloisonnées ou divisées.

de tous horizons, des territoires différents. Ce qui représente la condition et la possibilité nécessaires à la création de synergies indispensables à l'innovation. En ce sens, le syndicat joue un rôle de service public de mise en relation. Par la présence de ses syndiqués dans l'ensemble des entreprises, centres de recherche et territoires, la CGT, qui se distingue par ses orientations statutaires visant à l'intervention des salariés sur les choix de gestion des entreprises afin de placer l'économie au service du social, est seule en capacité de mettre en relation des dirigeants d'entreprise, des acteurs de la recherche et de la formation, des élus locaux et nationaux, des utilisateurs finaux de l'innovation... pour élaborer

Axel, un accélérateur industriel né d'une intervention syndicale et citoyenne

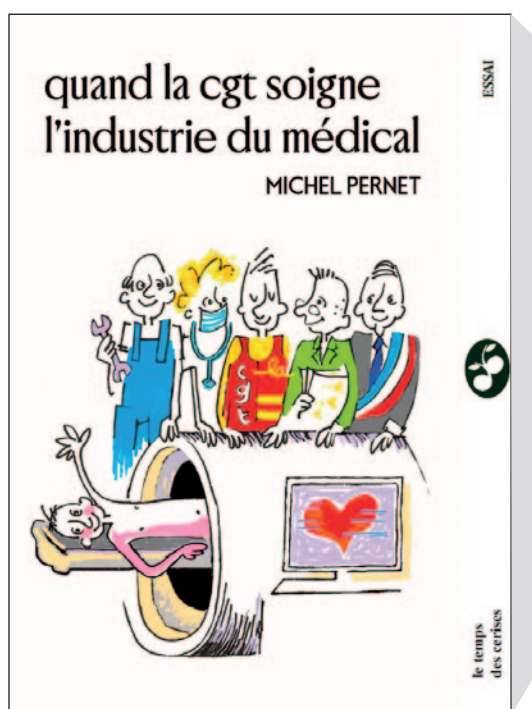
Son histoire démarre en 2012, lorsque les salariés et leurs syndicats se mobilisent pour empêcher la vente par Thales de sa branche médicale. La lutte s'engage pour la création d'une filière industrielle nationale de l'imagerie médicale sur la base des compétences et de la haute technologie réunies dans le site de Moirans, Isère.

PAR MICHEL PERNET*

Axel est une société coopérative d'intérêt collectif créée le 12 juillet 2024. Parmi ses sociétaires, on compte le grand groupe industriel français Thales (une multinationale de l'armement qui dispose d'une branche de production de dispositifs médicaux), le syndicat CGT, des entreprises de la filière santé, mais aussi l'université et le CHU de Grenoble, notamment. La forme coopérative garantit l'indépendance de la structure en interdisant la prise de contrôle majoritaire de l'un ou l'autre des sociétaires.

Cette coopérative est issue de la volonté des salariés de Thales et de Trixell (filiale de Thales qui produit des détecteurs utilisés dans les appareils de radiologie commercialisés entre autres par General Electric, Philips et Siemens) de développer la place du médical dans les activités du groupe, de remonter la chaîne de valeur dans le secteur de la production de dispositifs médicaux et de promouvoir l'emploi dans le territoire. Une ambition qui s'est opposée frontalement aux décisions stratégiques du groupe Thales qui présentait, dès 2012, un projet de cession de ses activités dans le domaine de la santé.

En faisant évoluer leur projet de développement grâce à de



Michel Pernet, auteur de *Quand la CGT soigne l'industrie du médical*, Le Temps des Cerises, 2025.

multiples contacts dans et hors de l'entreprise, en travaillant avec les praticiens hospitaliers, les chercheurs et les usagers, les syndicalistes ont pu faire reconnaître le bien-fondé de leur démarche par le Comité stratégique des filières industries et technologies de la santé, organisme composante du Conseil national de l'industrie placé sous l'autorité du Premier ministre.

Cette démarche s'est appuyée sur un effort constant d'implication des salariés du groupe Thales, des salles blanches de production jusqu'aux chercheurs et cadres de l'entreprise. Elle s'est enrichie d'un dialogue permanent avec les organismes de recherche et de développement, par le biais de la participation à des colloques, de rencontres avec des équipes de recherche universitaires et de représentants

des professions de santé et d'organismes professionnels représentatifs d'entreprises de la branche des dispositifs médicaux. Elle a pris l'ampleur nécessaire à l'inflexion de la stratégie industrielle de la multinationale, aujourd'hui de retour dans la branche des dispositifs médicaux avec des projets, par exemple sur le créneau de la radiologie nomade.

Ce témoignage souligne l'intérêt d'associer les salariés, les chercheurs et les utilisateurs finaux – soignants et patients – à la définition des besoins de santé à satisfaire et, partant, à l'élaboration des technologies susceptibles de répondre à ces besoins. La coopérative Axel, implantée dans le site de Thales et Trixell à Moirans, près de Grenoble, est aujourd'hui un carrefour où se croisent des PME innovantes, des organismes de formation et des praticiens hospitaliers. Axel est aussi le lieu d'enrichissement des compétences par l'échange entre l'industrie, la recherche, la formation et le soin. La perspective aujourd'hui ouverte est celle de contribuer à l'industrialisation de technologies mises au point dans les laboratoires de recherche et les start-up de la branche. ■

*Michel Pernet est journaliste.

L'UNESCO fête les 100 ans de la quantique

C'est en 1925 que des physiciens tels que Werner Heisenberg, Max Born, Erwin Schrödinger, Louis de Broglie et Paul Dirac ont formalisé les outils mathématiques qui ont permis les progrès prodigieux en physique de l'infiniment petit les années suivantes. Notre monde ne serait pas tel qu'il est sans ces années de bouillonnement intellectuel qui a amené au développement de la mécanique quantique.

PAR FLAVIEN RONTEIX*

L'électronique moderne, qui est la base de tout notre monde numérique, résulte de la quantique. Les télécommunications, les lasers, c'est de la quantique. L'UNESCO a donc fait de l'année 2025 l'année internationale des sciences et technologies quantiques, avec l'initiative Quantum 100 afin de reconnaître et promouvoir la communauté quantique mondiale⁽¹⁾.

Le lancement de l'année fut marqué par un événement organisé à l'UNESCO, à Paris, les 4 et 5 février, qui a réuni 1 200 participants, parmi lesquels des lauréats du Nobel, des scientifiques du monde entier, des industriels, des associatifs, des politiques. Elle s'est achevée les 10 et 11 février à Accra, au Ghana. L'objectif était et reste clair : faire comprendre au grand public que la mécanique quantique, souvent perçue comme une discipline abstraite et réservée aux experts, est à l'origine de technologies qui façonnent déjà notre quotidien. Des ordinateurs



INTERNATIONAL YEAR OF Quantum Science and Technology

L'Année internationale de la quantique de 2025 organisée par l'UNESCO.

quantiques aux capteurs ultra-précis, en passant par les communications sécurisées, les applications sont multiples et prometteuses.

AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'un des axes majeurs de l'Année internationale de la quantique (IYQ) 2025 a été de démontrer comment les sciences quan-

tiques peuvent contribuer à la réalisation des 17 objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies. Les chercheurs ont mis en avant plusieurs domaines d'application, notamment la lutte contre le dérèglement climatique, l'énergie et la santé.

La lutte contre le dérèglement climatique. Les ordinateurs quantiques permettent de modéliser des scénarios climatiques avec une précision inédite, aidant ainsi à anticiper les impacts du réchauffement et à optimiser les stratégies d'atténuation. Par ailleurs, les capteurs quantiques offrent des outils extrêmement performants pour surveiller la qualité de l'air, les émissions de

gaz à effet de serre ou encore la déforestation.

L'énergie. Les technologies quantiques ouvrent la voie à des matériaux plus efficaces pour le stockage de l'énergie, ainsi qu'à des réseaux électriques « intelligents » capables de réduire les pertes et d'intégrer davantage d'énergies renouvelables. **La santé.** L'imagerie médicale quantique, comme la résonance magnétique nucléaire (RMN, couramment appelée IRM) de nouvelle génération, permet des diagnostics plus précis et moins invasifs. Les ordinateurs et algorithmes quantiques pourraient également révolutionner la manière dont on découvre de nouveaux médicaments.

Le lancement de l'année fut marqué par un événement organisé à l'UNESCO, à Paris, les 4 et 5 février, qui a réuni 1 200 participants, parmi lesquels des lauréats du Nobel, des scientifiques du monde entier, des industriels, des associatifs, des politiques.

Ces avancées illustrent comment la science quantique, souvent perçue comme purement théorique, peut avoir un impact tangible sur les défis les plus urgents de notre époque.

RENDRE LA QUANTIQUE ACCESSIBLE À TOUS

L'un des défis majeurs de l'IYQ 2025 a été de rendre les concepts quantiques accessibles à un public non spécialisé. Pour y parvenir, des centaines d'événements ont été organisés à travers le monde : ateliers dans les écoles, conférences grand public, expositions interactives, et même des concours de vulgarisation scientifique. L'objectif était de briser les barrières entre la science et la société en montrant que la mécanique quantique n'est pas seulement une théorie complexe, mais aussi une source d'innovation et de progrès.

En Italie, comme dans de nombreux autres pays, des universités et des centres de recherche ont organisé des journées portes ouvertes afin de permettre aux visiteurs de découvrir les laboratoires où se fabriquent les technologies de demain. Des plates-formes en ligne, comme la Quantum Resource Library, ont également été mises à disposition pour offrir des ressources éducatives gratuites, adaptées à tous les niveaux de connaissance.

Les efforts déployés pour promouvoir la diversité dans les sciences quantiques et pour rendre ces connaissances compréhensibles par tous sont essentiels pour une société plus informée.

Un autre aspect important de cette année a été la promotion de la diversité et de l'inclusion dans les sciences quantiques. Les données de l'UNESCO ont révélé que les femmes ne représentaient que 2 % des candidats aux postes dans ce secteur. Pour remédier à cette sous-représentation, des programmes de mentorat et des bourses d'études



L'ordinateur quantique de l'entreprise française Alice & Bob.

© Alice&Bob

Les chercheurs ont mis en avant plusieurs domaines d'application, notamment la lutte contre le dérèglement climatique, l'énergie et la santé.

ont été lancés, encourageant jeunes filles et femmes à s'orienter vers des carrières scientifiques dans ce domaine.

L'INNOVATION MISE À L'HONNEUR

L'IYQ 2025 a été l'occasion de présenter au grand public les dernières percées technologiques issues de la recherche quantique. On peut citer l'informatique quantique, domaine dans lequel des entreprises et des laboratoires de recherche ont démontré les capacités des ordinateurs quantiques à résoudre des problèmes

dans la navigation, la géodésie, et même la détection précoce de catastrophes naturelles. Ces innovations, autrefois cantonnées aux laboratoires, sont désormais sur le point de transformer des industries entières, avec des répercussions potentielles sur l'économie, la sécurité et la qualité de vie.

LA COOPÉRATION INTERNATIONALE

L'IYQ 2025 a été marquée par une collaboration internationale exceptionnelle. Sous la coordination de l'UNESCO et de l'American Physical Society (APS), près de 60 pays ont participé à cette initiative, organisant des événements et partageant leurs avancées scientifiques. Des partenariats ont été noués entre universités, centres de recherche, entreprises et gouvernements, créant un écosystème mondial dédié à l'avancement des sciences quantiques.

En Europe, le programme « Quantum Flagship » a joué un rôle central en présentant les résultats de ses projets phares, tandis qu'en Asie et en Amérique des initiatives similaires ont vu le jour. Cette synergie internationale non seulement a accé-

léré les progrès scientifiques, mais a aussi renforcé les liens entre les communautés de recherche, favorisant un échange continu de connaissances et de bonnes pratiques.

FIN DE L'ANNÉE

L'Année internationale des sciences et technologies quantiques 2025 a été bien plus qu'une célébration, elle fut un catalyseur pour l'innovation, l'éducation et la collaboration mondiale. Son héritage est déjà tangible. Elle a permis de sensibiliser des millions de personnes tout en inspirant une nouvelle génération de scientifiques et d'ingénieurs. Les efforts déployés pour promouvoir la diversité dans les sciences quantiques et pour rendre ces connaissances compréhensibles par tous sont essentiels pour une société plus informée, d'autant que les fausses informations et mythes autour de la quantique sont nombreux. Enfin, il faut souligner la mise en lumière des avancées de la mécanique quantique en montrant comment celles-ci peuvent répondre aux défis contemporains. L'ONU et l'UNESCO ont fait de l'année 2026 l'année des agricultrices du monde entier et des bénévoles pour le développement durable. ■

*FLAVIEN RONTEIX est rédacteur en chef de *Progressistes*.

⁽¹⁾ <https://quantum2025.org/fr/>.

Les satellites au service des communications quantiques

Nous assistons à l'émergence de technologies exploitant les effets fondamentaux de la physique quantique. Ces nouvelles technologies vont révolutionner nos capacités de calculs, de mesures et de communications. Cet article se centre sur le domaine des communications quantiques et explique comment les satellites vont permettre d'étendre la portée des réseaux d'information quantique. Nous discutons de deux applications : la cryptographie quantique et la téléportation quantique, mécanisme à la base du futur Internet quantique.

PAR LAURENT DE FORGES
DE PARNY*

UNE NOUVELLE RÉVOLUTION QUANTIQUE

En 1900, Max Planck énonce que l'énergie rayonnante est composée de corps élémentaires, les quanta. Cette nouvelle loi, qui colle parfaitement avec les mesures du rayonnement des corps, marque la naissance de la physique quantique. La physique quantique a par la suite permis de conduire à des applications très concrètes, telles que les lasers et les transistors, aujourd'hui couramment utilisés. Nos capacités actuelles à manipuler des particules une par une ont abouti à une nouvelle révolution quantique. Cette avancée conduit aujourd'hui au développement de nouvelles machines, dont les ordinateurs quantiques, les capteurs quantiques et les communications quantiques, comme illustré en figure 1.

LES COMMUNICATIONS QUANTIQUES

L'apparition de l'ordinateur quantique a deux conséquences immédiates : 1° il met en danger nos méthodes de cryptographies asymétriques (e.g. RSA, Diffie-Hellman) couramment utilisées sur Internet et basées sur la fac-

Figure 1

Ordinateur quantique de IBM



Module de cryptographie quantique de ID Quantique



Gravimètre quantique de Exail



torisation en grands nombres premiers ; 2° il crée le besoin de commencer à développer des infrastructures quantiques pour les mettre en réseau.

Concernant le premier point, bien que les ordinateurs quantiques actuels n'en soient qu'au stade de prototypes, il existe une preuve formelle qui démontre que l'algorithme de Shor permettra de craquer nos clés de chiffrement utilisées sur Internet. Il est donc vital de se protéger

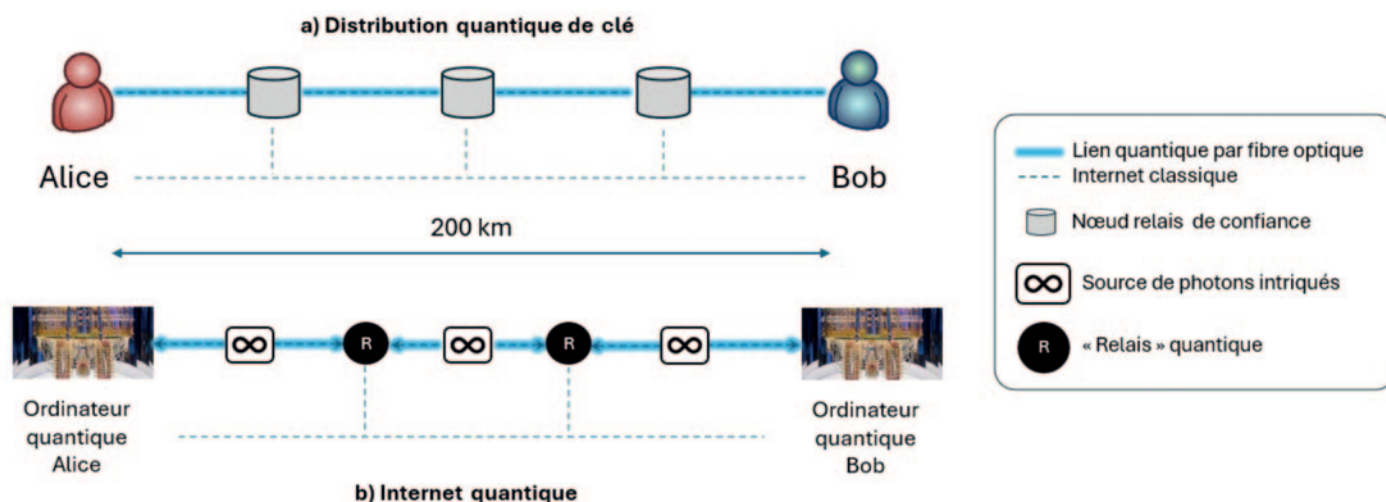
de cette menace. Pour cela, deux parades sont envisagées : changer nos algorithmes, aussi appelée *cryptographie post-quantique* (en anglais PQC, pour *Post-Quantum Cryptography*) ou utiliser les lois de la physique quantique pour sécuriser un établissement de clés symétriques à distance, aussi appelée *distribution quantique de clé* (en anglais QKD, pour *Quantum Key Distribution*). Dans le langage courant, la QKD et la PQC font partie des axes

de recherches et de développement dans les communications quantiques, bien que la PQC n'ait rien de quantique. La QKD, elle, se base bien sur des effets de la physique quantique tels que la superposition linéaire d'états, l'intrication, le théorème de non-clonage, les inégalités de Heisenberg, etc. Le coût du développement d'une infrastructure pour la QKD, comprenant un réseau de fibres optiques avec des émetteurs et des récepteurs quantiques, n'est pas un avantage. Ce constat a notamment conduit des agences d'autorité en cybersécurité, telles que l'ANSSI, l'Autorité nationale des systèmes d'information, en France ou le BSI en Allemagne, à préférer un déploiement massif de la PQC pour sécuriser Internet. La Commission européenne a cependant lancé un programme

L'apparition de l'ordinateur quantique a deux conséquences immédiates : 1° il met en danger nos méthodes de cryptographies asymétriques couramment utilisées sur Internet et basées sur la factorisation en grands nombres premiers ; 2° il crée le besoin de commencer à développer des infrastructures quantiques pour les mettre en réseau.

Figure 2 – Réseaux quantiques par fibre optique sur 200 km :

a) avec nœuds relais de confiance pour la QKD ; b) avec relais quantique pour commuter l'intrication pour l'Internet quantique.



de grande envergure, nommé EuroQCI, pour développer des réseaux quantiques, avec la QKD comme première application. Concernant le second point, la connexion des ordinateurs quantiques se fera à travers la distribution d'une ressource quan-

tilement que l'intrication peut être consommée pour téléporter un état quantique. Ce procédé est à la base de la mise en réseau des futurs ordinateurs quantiques. La téléportation utilise nécessairement un canal de communication classique,

communications quantiques lors de l'échange de photon unique. Un amplificateur de puissance revient à mesurer l'état du photon puis à multiplier le nombre de photons. La mesure va projeter l'état du photon et ainsi dénaturer l'information quantique qu'il portait. Autrement dit, il n'est pas permis de copier-coller l'information quantique d'un photon, en accord avec le théorème de non-clonage quantique.

Il existe cependant des stratégies basées sur des nœuds relais qui n'impliquent pas d'amplification du signal. Dans le cas de la distribution quantique de clé (QKD), la stratégie consiste à segmenter le tronçon Alice-Bob en tronçons unitaires de plus petites longueurs. Des clés cryptographiques intermédiaires sont alors créées, segment par segment. Ces clés intermédiaires vont permettre au final à Alice d'envoyer de façon sécurisée à Bob une clé cryptographique qui sera ensuite utilisée pour chiffrer leurs futurs échanges. Cette stratégie est schématisée

sur la *figure 2a* avec trois nœuds relais, aussi appelés « nœuds de confiance ». Ceux-ci représentent une fragilité en matière de sécurité car ils augmentent la surface d'attaque. Il existe une stratégie similaire avec des nœuds intermédiaires pour connecter des ordinateurs quantiques entre eux. Dans ce cas, les nœuds permettent de « commuter » l'intrication pour étendre la portée de l'intrication entre photons n'ayant jamais interagi. Cette commutation d'intrication fait intervenir une mesure de Bell assistée par mémoires quantiques pour augmenter son efficacité. Ce genre de nœud n'existe aujourd'hui que dans des laboratoires de recherche. De plus, nous savons d'ores et déjà que l'efficacité théorique maximale d'un tel nœud sera de 50 %. Cette stratégie ne sera donc viable que sur des distances limitées.

En résumé, la stratégie consistant à utiliser des nœuds intermédiaires au sol présente des limitations qui ne permettront pas d'atteindre des distances inter- ►

L'intrication décrit deux particules (ou plus) ayant interagi de telle sorte qu'elles soient représentées comme un seul et unique état quantique, indépendamment de la distance qui les sépare.

tique nommée « intrication ». L'intrication a été au cœur de vifs débats entre Albert Einstein et Niels Bohr. En physique quantique, l'intrication décrit deux particules (ou plus) ayant interagi de telle sorte qu'elles soient représentées comme un seul et unique état quantique, indépendamment de la distance qui les sépare. L'aspect encore plus contre-intuitif est qu'une mesure sur l'une va instantanément affecter l'autre : les particules sont corrélées quantiquement. Ce dernier point embêtait particulièrement Einstein, qui voyait là une violation de la relativité restreinte. Les expériences du Français Alain Aspect, prix Nobel de physique 2022, ont pourtant bien démontré l'existence de l'intrication. En 1997, l'Autrichien Anton Zeilinger, lui aussi prix Nobel en 2022, a montré expé-

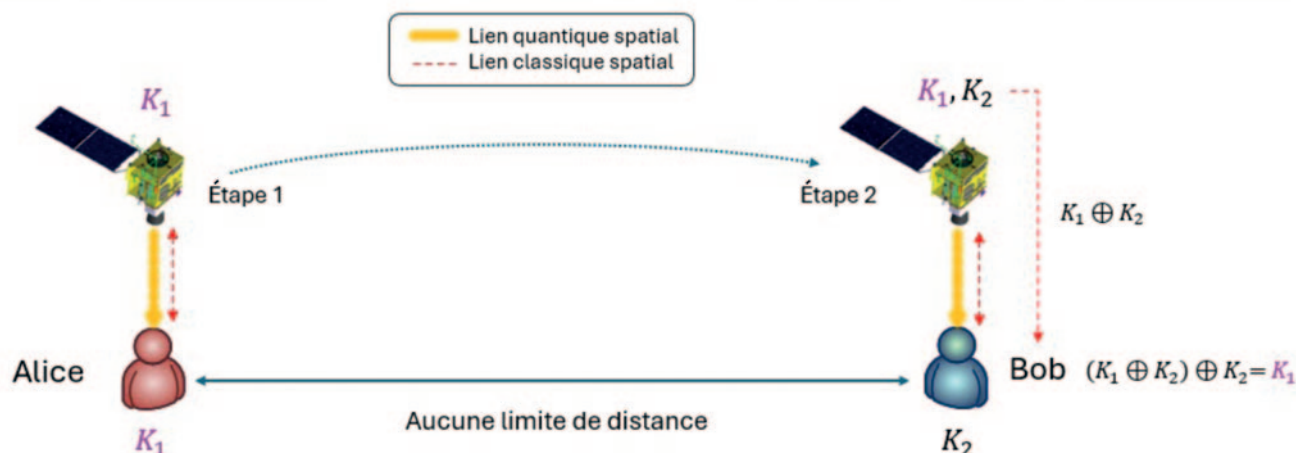
qui par conséquent ne viole pas la relativité restreinte. Il n'est donc pas possible de téléporter un état quantique plus vite que la vitesse de la lumière dans le vide.

LES LIMITATIONS DES RÉSEAUX TERRESTRES

Aujourd'hui, différents prototypes de réseaux quantiques existent. Ils se basent sur la propagation de la lumière au niveau du photon unique dans les fibres optiques. L'inconvénient majeur est l'atténuation du signal au cours de la propagation, soit environ 0,2 dB/km (4,5 % de perte par kilomètre). Dans l'Internet par fibre optique, l'astuce pour contourner ce problème consiste à disposer des répéteurs sur le canal pour amplifier le signal. Or de tels dispositifs ne peuvent être utilisés dans les

Aujourd'hui, différents prototypes de réseaux quantiques existent. Ils se basent sur la propagation de la lumière au niveau du photon unique dans les fibres optiques. L'inconvénient majeur est l'atténuation du signal au cours de la propagation.

Figure 3 – Distribution quantique de clés (QKD) avec emploi d'un satellite défilant en orbite basse.



► continentales. Le satellite apporte alors une solution unique à ce problème.

LES SATELLITES ET LA PORTÉE DES RÉSEAUX

Le satellite représente un avantage considérable pour étendre la portée des réseaux d'information quantique. Des réalisations pionnières illustrent cet avantage, comme la mission QUESS impliquant le satellite chinois Micius lancé en 2016, qui a validé la distribution quantique de clés (QKD) par satellite entre la Chine et l'Europe sur plus de 7 600 km et la distribution d'états intriqués sur 1 200 km. Plus récemment, Micius a été utilisé pour effectuer de la cryptographie quantique entre la

Chine et la Russie sur 3 800 km. Le record de distance à ce jour revient aux Chinois avec l'utilisation de leur dernier satellite quantique, Jinan-1, lancé en juillet 2022, lequel a permis d'effectuer de la cryptographie quantique entre la Chine et l'Afrique du Sud sur 12 900 km.

La distribution quantique de clés peut se faire avec ou sans intrication, comme l'a démontré la mission chinoise QUESS. Nous expliquons tout d'abord le concept d'opération pour la QKD sans intrication avec le satellite héliosynchrone Micius en orbite basse, à 500 km d'altitude (fig. 3). Le satellite passe au-dessus d'Alice et établit une première clé QKD, nommée K_1 . Puis, dans un second temps, il

La mission QUESS impliquant le satellite chinois Micius, lancé en 2016, a validé la distribution quantique de clés (QKD) par satellite entre la Chine et l'Europe sur plus de 7 600 km et la distribution d'états intriqués sur 1 200 km. Plus récemment, Micius a été utilisé pour effectuer de la cryptographie quantique entre la Chine et la Russie sur 3 800 km.

passage au-dessus de Bob et établit une seconde clé QKD, nommée K_2 . Le satellite chiffre ensuite la clé K_1 avec la clé K_2 et l'envoie à Bob par un canal classique public authentifié. Finalement, Bob est en mesure de déchiffrer ce message en utilisant la clé K_2 . À cette étape finale, Alice et Bob disposent tous deux de la

clé de chiffrement K_1 , laquelle sera utilisée pour chiffrer leur conversation sur Internet ou par téléphone.

Un satellite d'orbite basse héliosynchrone présente l'avantage de couvrir tout le globe, permettant ainsi de connecter n'importe quel utilisateur au sol doté d'un télescope de réception. Il est à noter que la communication quantique entre le satellite et l'utilisateur au sol ne peut se faire que par temps clair, sans nuage. Ce procédé ne peut donc se faire qu'en avance de phase : les paires de clés sont établies à l'avance puis stockées dans des gestionnaires de clés sécurisés au sol, de sorte que les utilisateurs puissent *in fine* disposer à la demande.

La distribution quantique de clés peut aussi se faire en exploitant l'intrication entre des paires de photons. Le satellite Micius a démontré que l'intrication distribuée depuis l'espace puis reçue au sol permet d'établir des clés cryptographiques partagées sécurisées. Dans ce cas,

Figure 4 – Distribution quantique de clés (QKD) sur 1 120 km basée sur l'intrication avec emploi du satellite chinois Micius en orbite basse.

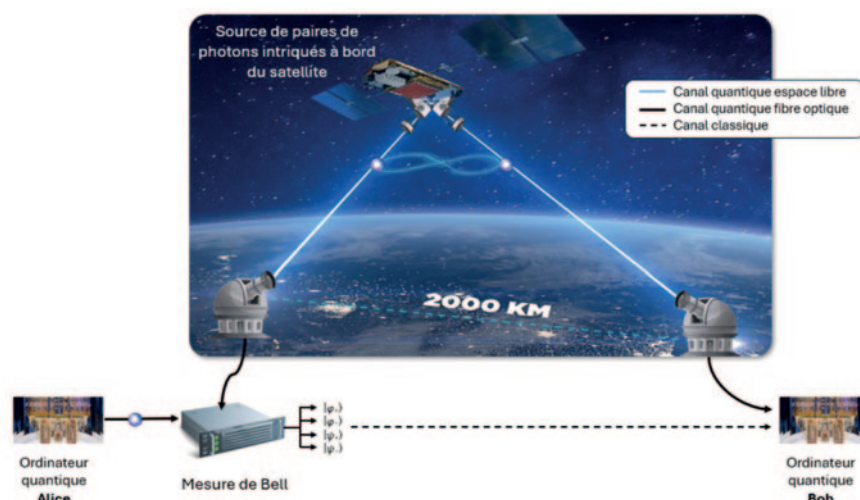


la distance entre les utilisateurs au sol – ici 1 120 km entre Nanshan et Delingha (fig. 4), en Chine – est limitée par le champ de vue du satellite. Plus l'altitude est importante, meilleur est le champ de vue, mais plus importantes sont les pertes de photons. Il y a donc un compromis à trouver entre champ de vue et débit. L'intérêt ici est que le satellite ne stocke aucune clé QKD : il se contente d'émettre des paires de photons intriqués. Le satellite n'est donc pas un nœud de confiance contenant du matériel cryptographique à bord. La distribution d'intrication depuis l'espace est particulièrement intéressante car elle ne se limite pas à la cryptographie quantique. En effet, elle représente une étape nécessaire pour avancer vers un Internet quantique à grande échelle. Comme expliqué précédemment, l'intrication est la ressource nécessaire pour connecter des ordinateurs ou capteurs quantiques ensemble. En effet, l'intrication distribuée par le satellite permettra aussi de téléporter l'état d'un ordinateur quantique vers un autre (fig. 5).

QUELS DÉVELOPPEMENTS À VENIR ?

Les Chinois ont une avance considérable. Leurs preuves de concepts avec Micius ont permis de démontrer l'avantage d'utiliser un satellite d'orbite basse pour les communications quantiques. Aujourd'hui, ils disposent d'une infrastructure terrestre et spatiale opérationnelle pour la cryptographie quantique déployée entre Pékin et Shanghai. Pour combler ce retard, l'Union européenne a lancé le programme d'infrastructure européenne de communication quantique nommé EuroQCI, visant à déployer une infrastructure sécurisée intégrant des systèmes terrestres et spatiaux basés sur la distribution quantique de clés (QKD) en première itération. Ce programme vise à protéger les données sensibles des États membres, y compris celles des

Figure 5 – Utilisation d'un satellite d'orbite basse pour partager de l'intrication entre l'ordinateur quantique d'Alice et l'ordinateur quantique de Bob, distants de 2 000 km. Cette intrication permet ensuite de téléporter l'état de l'ordinateur quantique d'Alice vers celui de Bob.



territoires d'outre-mer, en créant un réseau hybride qui renforce la cybersécurité dans des secteurs critiques comme l'énergie, la santé et la défense. EuroQCI s'inscrit dans l'écosystème plus large de l'initiative « Quantum Flagship » de l'UE, dédiée au développement global des technologies quantiques.

Afin de maintenir une position de leader, il est impératif d'adopter une feuille de route industrielle ambitieuse, menant à des démonstrateurs orbitaux. Cela a conduit à des financements conjoints UE, ESA et CNES pour des projets clés tels que SAGA et Eagle-1 (démonstration de QKD par satellite en orbite basse,

QINSAT (déploiement d'un satellite de démonstration ayant pour mission la distribution d'intrication depuis l'orbite basse, puis l'interconnexion avec le réseau quantique au sol), visant à valider ces technologies en conditions réelles, favorisant une souveraineté européenne en matière de communications quantiques sécurisées.

CONCLUSIONS

La seconde révolution quantique conduit actuellement à l'émergence de nouvelles technologies, telles que les ordinateurs quantiques, les capteurs quantiques et les communications quantiques. Les communications

perdes qui conduisent à l'extinction du signal sur de longues distances et pour lesquels l'amplification n'est pas permise. Les satellites offrent une solution pour étendre la portée de ces réseaux. Des preuves de concepts ont déjà été menées, et les Chinois ont aujourd'hui une avance considérable, notamment car ils démontrent depuis 2017 l'intérêt de l'utilisation opérationnelle de satellite en orbite basse, Micius puis Jinan-1, pour la cryptographie quantique par satellite. Pour rattraper ce retard, l'Europe s'est dotée d'initiatives comme EuroQCI ou les programmes du CNES et de l'ESA tels que SAGA, Eagle-1, TeQuants et QINSAT. À l'avenir, ces nouvelles technologies quantiques promettent d'intégrer pleinement les communications quantiques dans notre écosystème numérique, en complément des réseaux de communications classiques. La collaboration entre recherche académique, industrie et institutions sera la clé pour accélérer cette transition, vers un horizon où le quantique deviendra un pilier incontournable de la société de l'information. ■

*LAURENT DE FORGES DE PARNY est ingénieur système télécom quantique dans l'industrie de l'aérospatial.

La seconde révolution quantique conduit à l'émergence de nouvelles technologies, telles que les ordinateurs quantiques, les capteurs quantiques et les communications quantiques.

avec un contrat de 50 millions d'euros pour SAGA, signé en 2025 pour la phase de définition système, et un budget global de 130 millions d'euros pour Eagle-1) et TeQuants (développement de technologies quantiques pour les liens spatiaux, incluant des composants habilitants comme les sources et détecteurs quantiques). D'autres initiatives françaises, comme le programme

quantiques sont en plein essor, englobant à la fois la cryptographie quantique pour la sécurité des communications et les réseaux d'information quantique, ou Internet quantique, pour connecter des ordinateurs ou des capteurs quantiques. Malgré ces nouvelles applications prometteuses, les réseaux d'information quantique par fibres optiques souffrent de

La pollution aux PFAS : état des lieux et perspectives d'actions

Les molécules per- et polyfluoroalkylées (PFAS) ont fait l'objet d'une forte attention médiatique ces dernières années, du fait de leurs effets potentiels ou avérés sur la santé humaine et de leur très difficile dégradation dans l'environnement. Les PFAS, ces « polluants éternels », posent des défis inédits en matière de santé publique, et donc de réglementation. Ils suscitent une attention croissante des scientifiques, des décideurs politiques et du grand public.

PAR BRUNO CHAUDRET
ET BRUNO GABRIEL*

Fin mars 2025, l'Académie des sciences a publié un rapport intitulé « La pollution aux PFAS : état des lieux, des connaissances et enjeux de société »⁽¹⁾. Un travail interdisciplinaire mobilisant écotoxicologues, chimistes, épidémiologistes et spécialistes de l'environnement a permis la formulation de plusieurs recommandations ambitieuses et réalistes aussi pour une transition maîtrisée.

QU'EST-CE QUE LES PFAS ?

Les PFAS constituent une grande famille de composés synthétiques (plus de 12 000 molécules différentes), d'origine humaine donc, comportant des liaisons carbone-fluor très stables. Cette structure leur confère des propriétés physico-chimiques remarquables : forte résistance thermique, hydrophobie, capacité antiadhésive ou antigraisse, qui ont rendu ces molécules très attractives pour l'industrie. On citera en particulier le PFOS (acide perfluorooctanesulfonique) et le PFOA (acide perfluorooctaoïque). Développés dans les années 1930-1940 et utilisés massivement dans l'industrie dès les années 1950, les PFAS ont été incorporés dans

une multitude de produits : mousses anti-incendie, textiles imperméables, emballages ali-

sont aussi celles qui expliquent leur extrême persistance dans l'environnement. Contrairement

La multiplicité des sources rend l'évaluation des expositions cumulées difficile mais nécessaire, car des expositions faibles répétées peuvent avoir des effets significatifs à long terme.

mentaires, poêles antiadhésives, composants électroniques, cosmétiques, et même certains dispositifs médicaux. Mais ces mêmes propriétés qui en ont fait des matériaux prisés,

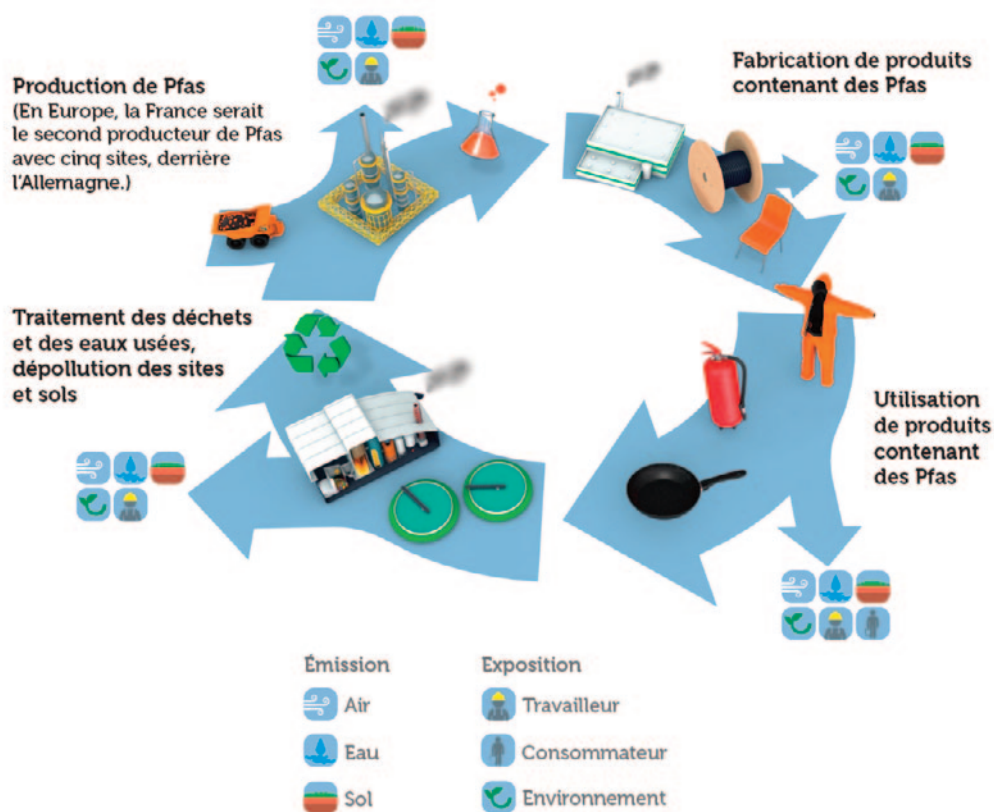
à de nombreux polluants organiques classiques (hydrocarbures, solvants), les PFAS ne se dégradent pas facilement, d'où leur surnom de polluants éternels.

UNE POLLUTION GÉNÉRALISÉE ET DIFFUSE

L'une des premières conclusions du rapport de l'Académie des sciences est que la pollution aux PFAS n'est pas localisée, elle est systémique. On retrouve aujourd'hui ces substances partout : dans l'air, le sol, l'eau, les sédiments, les plantes, les animaux et même dans le corps humain.

Alors que d'autres pollutions historiques aux métaux lourds ou aux hydrocarbures sont souvent liées à des sources industrielles identifiables, les PFAS





peuvent être disséminés dans l'environnement sans frontière nette entre zones polluées et zones non contaminées. Ainsi, les voies d'entrée des PFAS dans

des degrés divers.

Bien que certains PFAS aient déjà été interdits, ceux accumulés dans les océans, les chaînes alimentaires et les eaux souter-

Les voies d'entrée des PFAS dans l'environnement sont diffuses et nombreuses. Ces molécules, très mobiles, se dispersent facilement des sites industriels vers les nappes phréatiques, contaminent des cours d'eau, migrent dans les aliments, et finissent par s'accumuler dans les tissus humains.

l'environnement sont diffuses et nombreuses. Ces molécules sont très mobiles et se dispersent facilement. Elles passent des sites industriels vers les nappes phréatiques, contaminent des cours d'eau, migrent dans les aliments⁽²⁾, et finissent par s'accumuler dans les tissus humains⁽³⁾. Cette contamination diffuse rend extrêmement difficile la quantification précise de l'exposition humaine ou environnementale, mais les données disponibles montrent que dans leur quasi-totalité les humains sont exposés à ces polluants à

raines continuent et continueront de contaminer durablement l'environnement.

Les possibilités de recyclage des PFAS sont extrêmement limitées et réservées à certaines filières, comme celle des batteries. Cependant, des voies de décontamination sont possibles, comme la filtration sur charbon actif dans la filière des eaux usées, la combustion à haute température (1 400 °C) des effluents industriels ou encore les ultrasons (cavitation acoustique) pour les mousses, mais celles-ci restent encore à affiner.

dans l'eau distribuée, souvent à des concentrations dépassant les seuils de santé proposés ;
– l'alimentation, *via* les aliments contaminés par les PFAS qui se trouvent dans les sols ou l'eau d'irrigation ;
– des produits de consommation (certains cosmétiques) ;
– l'activité professionnelle. Les pompiers, les militaires et les agents travaillant dans des sites produisant ou utilisant des PFAS sont les professionnels les plus exposés ;
– *in utero*, par voie placentaire ;
et, après la naissance, *via* le lait maternel en fonction de l'alimentation de la mère.

La multiplicité des sources rend l'évaluation des expositions cumulées difficile mais nécessaire, car des expositions faibles répétées peuvent avoir des effets significatifs à long terme.

L'exposition aux PFAS intervient également dès leur synthèse et leur incorporation dans divers processus industriels, posant ainsi des questions de santé et de sécurité au travail pour ce qui concerne les salariés exposés. Le 6 février 2025, la secrétaire générale de la CGT, M^{me} Sophie Binet, et plusieurs secrétaires généraux de filières industrielles ont adressé un courrier au Premier ministre de l'époque, M. François Bayrou. Dans ce courrier, les signataires formulaient plusieurs propositions telles que la mise en place d'une cartographie de l'exposition, la transparence sur les produits chimiques employés, un suivi médical spécifique, la reconnaissance comme maladie professionnelle des pathologies causées par l'exposition aux PFAS et des dispositions législatives pour obliger les industriels concernés à rechercher des alternatives. En octobre 2025, les salariés CGT de l'usine ►

Les travaux récents de l'équipe de Véronique Gouverneur, de l'université d'Oxford, ont montré qu'il était possible de dégrader plusieurs classes de PFAS par mécanochimie⁽⁴⁾ sans solvant avec une récupération du fluor⁽⁵⁾. Une autre piste prometteuse, qui fait intervenir l'eau super-critique, a récemment été mise au point par Ariane Group : Elixir. Ces deux avancées pourraient permettre de traiter des déchets fortement contaminés mais ne résoudront pas le problème de la pollution diffuse.

LES VOIES D'EXPOSITION HUMAINE

Les humains sont exposés à la contamination aux PFAS par plusieurs voies⁶ :

– l'eau potable ; de nombreuses campagnes de surveillance (notamment en Europe) montrent que les PFAS sont présents

L'Organisation mondiale de la santé qualifie le PFOA de substance cancérigène pour l'humain et le PFOS de substance possiblement cancérigène.

■ POLLUTION

- Arkema Pierre-Bénite ont une nouvelle fois exprimé ces revendications, et ce alors que le groupe menace de fermer les unités de production.

LES ENJEUX SANITAIRES : ÉTAT DES CONNAISSANCES ET INCERTITUDES

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) qualifie le PFOA de substance cancérigène pour l'humain et le PFOS de substance possiblement cancérigène. De nombreuses études portent donc sur ces deux composés. En France, l'exposition aux PFAS a été évaluée dans le cadre du programme Esteban⁽⁶⁾, qui a mesuré 17 PFAS, sur la période 2014-2016, dans le sérum d'enfants et d'adultes. Le PFOA et le PFOS, principaux contributeurs à l'impregnation, ont été détectés chez 100 % des participants, parmi lesquels la moitié est contaminée au-delà du seuil de sécurité actuellement admis. Cependant, les liens observés entre l'exposition à ces composés

et les effets sur la santé associés ne se transposent pas nécessairement à tous les PFAS. En dehors du PFOA cancérigène avéré, de possibles effets sont décrits dans la littérature scientifique. Ils mettent en évidence le besoin urgent de données dans ce domaine, et donc d'études en toxicologie et épidémiologie. Les effets les mieux documentés incluent des perturbations du métabolisme lipidique (l'augmentation du taux

de cholestérol dans le sang ou hypercholestérolémie) et du système endocrinien (dérèglement thyroïdien), des lésions hépatiques (augmentation du taux sanguin d'alanine aminotransférase), une diminution

de la réponse vaccinale (immunotoxicité) ou une réduction du poids à la naissance (développement fœtal)⁽⁷⁾.

Certaines observations réalisées en épidémiologie humaine, comme les lésions hépatiques ou la diminution de la croissance fœtale, sont en accord avec les résultats des études toxicologiques menées chez l'animal au laboratoire. Cependant, les études concernant la toxicité des PFAS restent encore insuf-

de toxicité, l'impact de faibles doses chroniques et les effets combinés de mélanges de PFAS sont encore mal compris. La diversité même des PFAS complique l'évaluation des risques. Cette incertitude scientifique est un point central, car elle rend difficiles des décisions réglementaires basées uniquement sur des preuves solides : la toxicité de certaines substances est avérée, mais pour d'autres les données manquent encore.

Le rapport insiste sur la nécessité d'une approche globale des atteintes de ces pollutions chimiques sur la santé humaine, fondée sur la notion d'exposome chimique.

ENJEUX SOCIÉTAUX ET RÉGLEMENTAIRES

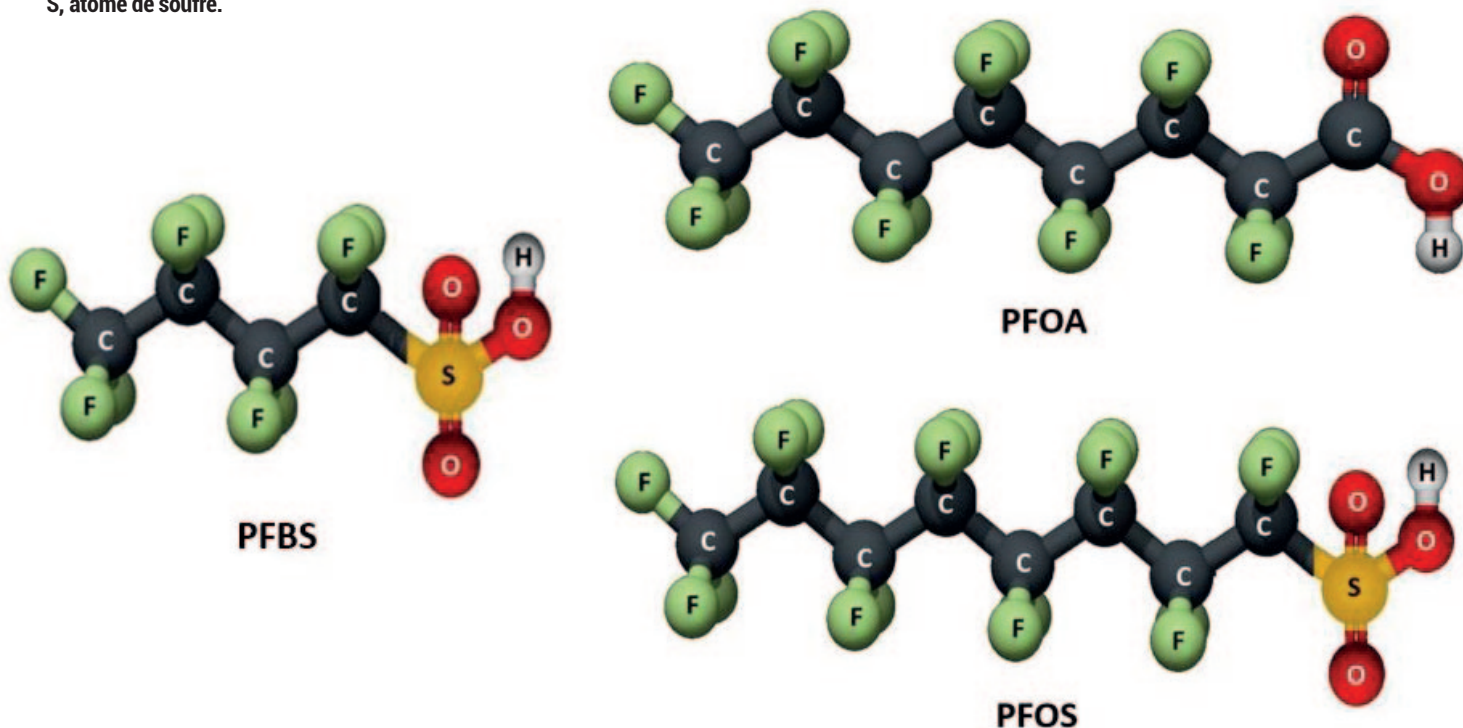
La réglementation européenne encadre déjà certaines substances de la famille des PFAS via le règlement REACH (enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques). Plusieurs composés, comme le PFOA et le PFOS, sont limités ou interdits dans certains usages. En janvier 2023, un consortium de cinq pays (Allemagne, Danemark, Pays-Bas, Suède et Nor-

visantes et doivent être complétées par un effort de recherche publique.

Le rapport de l'Académie des sciences souligne aussi l'important degré d'incertitude scientifique : les mécanismes exacts

Représentation moléculaire de quelques PFAS :

C, atome de carbone ; F, atome de fluor ;
O, atome d'oxygène ; H, atome d'hydrogène ;
S, atome de soufre.



vège) a déposé un projet de restriction auprès de l'Agence européenne des produits chimiques (AEPC) concernant la fabrication, la mise sur le marché et l'utilisation de PFAS dans le cadre du règlement REACH, avec le soutien de la France. Faisant suite à un plan d'action national sur les PFAS, publié en janvier 2024, la France a adopté fin février 2025 la loi n° 2025-188 visant à protéger la population des risques liés aux PFAS. Cette loi intègre ces nouveaux risques dans le Code de l'environnement et interdit progressivement la fabrication, l'importation et la mise sur le marché de produits contenant des PFAS dans certains secteurs non essentiels, notamment les cosmétiques, les farts, les vêtements et les chaussures (hors équipements de protection), à partir du 1^{er} janvier 2026. Ces interdictions ne concernent pas les produits contenant seulement des traces de PFAS. Un contrôle et des sanctions admi-

vironnement et la mise en place d'une surveillance stricte de toutes les sources sont des pistes avancées.

RECOMMANDATIONS CLÉS DU RAPPORT

L'Académie des sciences énonce cinq recommandations :

1. Transparence et traçabilité des PFAS.
2. Contrôle des rejets en milieu industriel.
3. Intensification des connaissances par la recherche.
4. Plan de recherche sur la substitution chimique des PFAS.
5. Remédiation par le développement de méthodes de décontamination.

Le rapport insiste sur la nécessité d'une approche globale des atteintes de ces pollutions chimiques sur la santé humaine, fondée sur la notion d'*exposome chimique*, c'est-à-dire la prise en compte de l'ensemble des expositions chimiques subies par les populations et les éco-

difficiles à mesurer et à éliminer, et essentiels dans certaines applications industrielles – par exemple dans la transition énergétique ou l'électronique.

En attendant, l'ampleur de la contamination aux PFAS souligne l'importance et la nécessité d'une action coordonnée à l'échelle mondiale, impliquant chercheurs, régulateurs, industriels et citoyens, pour limiter les impacts sanitaires et environnementaux et développer des alternatives durables.

Enfin, les salariés et les citoyens ne peuvent pas être écartés des débats. Une étude de biosurveillance humaine en polluants PFAS chez les riverains des industries, intitulée PERLE et portée par l'Institut écocitoyen pour la connaissance des pollutions, a été lancée en avril 2024⁽⁹⁾. Elle a pour objectif de connaître l'étendue des pollutions constatées dans la vallée de la chimie rhodanienne, de déterminer le niveau d'imprégnation des populations exposées, et de comprendre comment ces polluants éternels et toxiques migrent dans l'environnement et parviennent jusqu'aux organismes. Aujourd'hui, deux industriels de la plate-forme chimique d'Oullins-Pierre-Bénite, Arkema et Daikin Chemicals, ont été assignés devant le tribunal judiciaire de Lyon par 192 riverains soutenus par quatre associations environnementales locales, sur des bases de données médicales, d'analyses sanguines et de pollution de l'eau et des sols⁽¹⁰⁾.

Un renforcement des moyens financiers et humains des plans nationaux de santé environnementale et de santé au travail est aujourd'hui indispensable et fait écho aux attentes des populations exposées, comme dans le sud de Lyon, et aux demandes de la CGT. De son côté, Le Parti communiste français propose également de renforcer les moyens de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) et de l'Institut national de recherche et de sécurité pour

la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) afin qu'ils puissent jouer pleinement leur rôle dans la coordination des différents organismes et laboratoires nationaux mobilisés sur cette problématique. ■

***BRUNO CHAUDRET est directeur de recherche en chimie organométallique au CNRS, membre de l'Académie des sciences et président du groupe de travail sur les PFAS.**

BRUNO GABRIEL est membre du comité de rédaction de Progressistes.

Faisant suite à un plan d'action national sur les PFAS, publié en janvier 2024, la France a adopté fin février 2025 la loi n° 2025-188 visant à protéger la population des risques liés aux PFAS.

nistratives en cas de violations des nouvelles interdictions posées par la loi sont prévus. Des seuils de concentration résiduelle seront définis par décret. À ce titre, un projet de décret d'application de l'article 1 de la loi 2025-188 fixant le seuil de concentration résiduelle en PFAS, hors polymères, à 25 parties par milliard (ppb) – et à 50 ppb pour les PFAS incluant des polymères – a été soumis à consultation publique en août 2025⁽⁸⁾.

Mais le rapport de l'Académie des sciences va plus loin : il souligne que les mesures actuelles demeurent insuffisantes pour freiner efficacement la contamination globale. Une meilleure traçabilité des PFAS dans les produits, l'interdiction totale des rejets industriels dans l'en-

vironnement, et de leurs potentiels effets croisés. La présence de PFAS est une des signatures de la pression anthropique, comme il en existe tant d'autres ; elle est constitutive l'exposome chimique auquel nous sommes soumis. Ces polluants sont devenus un symbole des défis majeurs que pose la pollution chimique à l'époque moderne. Leur présence ubiquitaire dans l'environnement, la complexité de leurs effets sur la santé ainsi que les incertitudes scientifiques persistantes en font non seulement un sujet de préoccupation sanitaire, mais aussi un enjeu sociétal et réglementaire incontournable.

Le rapport décrit les PFAS comme un problème « inédit » par sa complexité : ils sont à la fois omniprésents, diversifiés,

⁽¹⁾ <https://www.academie-sciences.fr/sites/default/files/2025-03/Rapport%20PFAS%20-%20Version%20d%C3%A9finitive.pdf>.

⁽²⁾ <https://www.ineris.fr/fr/identification-principales-voies-exposition-pfas>.

⁽³⁾ Lucas Gaillard *et al.*, « Polluants éternels et contamination humaine : état des lieux autour des substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) », in *Cahiers de nutrition et de diététique*, 2024, vol. 59-6, p. 349-361 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007996024001639>)

⁽⁴⁾ La mécano-chimie est une forme de chimie sans solvant qui utilise les forces d'impact et de frottement pour déclencher des réactions chimiques, généralement grâce à l'utilisation de broyeurs à billes.

⁽⁵⁾ Long Yang *et al.*, « Phosphate-enabled mechanochemical PFAS destruction for fluoride reuse », in *Nature*, 2025, no 640, p. 100-106 (<https://www.nature.com/articles/s41586-025-08698-5>).

⁽⁶⁾ <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/exposition-a-des-substances-chimiques/perturbateurs-endocriniens/documents/rapport-synthese-impregnation-de-la-population-francaise-par-les-composes-perfluores-programme-national-de-biosurveillance-est-eban-2014-2016>.

⁽⁷⁾ <https://www.cancer-environnement.fr/fiches/expositions-environnementales/perfluores-et-polyfluoroalkyles-ou-pfas/>.

⁽⁸⁾ <https://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projet-de-decret-d-application-de-l-article-1-de-a3224.html>.

⁽⁹⁾ <https://www.institut-ecocitoyen.fr/page.php?idp=38&idt=4>.

⁽¹⁰⁾ https://www.lemonde.fr/planete/article/2026/01/31/pollution-aux-pfas-pres-de-200-riverains-de-la-vallee-de-la-chimie-pres-de-lyon-demandent-reparation-en-justice-a-deux-industriels_6664839_3244.html.

Les sciences et les techniques au féminin

Ida Tacke (1896-1978)

C'est très jeune qu'Ida, native de Lackhausen, dans la région du Rhin, décide de s'orienter vers la chimie, domaine qui cherche alors activement à recruter. En 1915, alors que les universités berlinoises ne sont ouvertes aux femmes que depuis six ans, elle intègre l'Université technique de Berlin, où elle obtient ainsi en 1919 une licence en génie chimique et métallurgique puis un doctorat, en 1921. Cette même année, elle devient la première femme à occuper un poste de chimiste professionnelle dans l'industrie chimique allemande.

Peu de temps après, elle entreprend avec son futur époux, Walter Noddack, des recherches sur deux éléments encore inconnus du tableau de Mendeleïev : l'élément 43 (technétium) et l'élément 75 (rhénium). En 1925, leurs travaux portent leurs fruits et si la courte période de l'élément 43 ne leur permet pas de confirmer par spectroscopie l'obtention de ce dernier, la découverte de l'élément 75 est, quant à elle, validée. C'est le nom de rhénium qui est retenu pour celui-ci, en hommage à la région natale de la chimiste.

En 1934, à l'occasion d'une expérience d'Enrico Fermi au cours de laquelle de l'uranium est bombardé par un faisceau de neutrons, elle émet l'hypothèse selon laquelle certains noyaux d'uranium pourraient s'être scindés en noyaux plus légers. Ses réflexions constituent une des premières expressions de l'idée de fission nucléaire – confirmée et bien connue depuis –, mais aucun de ses collègues ne la prend au sérieux.

Elle est nommée à trois reprises pour le prix Nobel de chimie, qui ne lui a jamais été attribué.

CLAUDE FRASSON



Pour consulter tous les articles de *Progressistes* en ligne ou pour télécharger la revue gratuitement

 progressistes  @progressistes21  Revue Progressistes   Progressistes

Retrouvez-nous aussi sur revue-progressistes.org

OFFREZ UN ABONNEMENT!



Progressistes
Science Travail & Environnement

revue-progressistes.org

Tél. : 01 40 40 13 41

revue.progressistes@gmail.com