

# Progressistes

Science Travail & Environnement

N° 49 JUILLET-AOÛT-SEPTEMBRE 2025



DOSSIER

# LE SPATIAL PAR CEUX QUI LE FONT



ZOOM SUR LES MUNICIPALES  
POUR LA MAÎTRISE D'ENJEUX COMMUNS



SCIENCE  
HOMMAGE À UN PIONNIER DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE  
par Jean Barra et Nicolas Chevassus-au-Louis



ENVIRONNEMENT  
APPEL POUR UN FINANCEMENT  
DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

<b>ÉDITO</b> Budget, l'écologie et le social condamnés à attendre un an de plus? Flavien Ronteix .....	3
<b>ZOOM SUR LES ÉLECTIONS MUNICIPALES</b>	
<b>L'architecture publique face au défi du changement climatique</b> Lucas Rambeau .....	6
<b>Mètres cubes gratuits : douche froide pour les familles nombreuses</b> Helena Bacou .....	8
<b>Pollution de l'air : les zones à faibles émissions mobilité sont-elles efficaces?</b> Jean-Louis Clouse .....	10
<b>Libération numérique, par où renaître au monde</b> Sébastien Elka .....	13
<b>DOSSIER LE SPATIAL PAR CEUX QUI LE FONT</b> .....	
<b>ÉDITO</b> Le spatial par ceux qui le font Sébastien Rostan, Thomas Meynadier, Denis Carbonne et Franck Perrin .....	17
<b>Table ronde 1 : les enjeux économiques</b> .....	18
<b>Bromo, un volcan sur le point d'exploser sur l'industrie spatiale européenne?</b> Entretien avec Sébastien Rostan, pour le collectif aérospatial de la fédération de la Métallurgie. ....	33
<b>Table ronde 2 : les enjeux de l'emploi</b> .....	35
<b>Table ronde 3 : les enjeux environnementaux</b> .....	37
<b>Épilogue d'une stratégie spatiale</b> Flavien Ronteix .....	43
<b>JEUX</b> Étape 1 : évaluer la position Taylan Coskun .....	45
<b>BRÈVES</b> .....	46
<b>L'IMAGE DU NUMÉRO</b> .....	49
<b>RENCONTRES PROGRESSISTES</b> Les vidéos sont disponibles ! .....	50
<b>ENVIRONNEMENT</b>	
<b>APPEL</b> Financement de la transition écologique : changer pour relever le défi climatique .....	51
<b>SCIENCE ET TECHNOLOGIE</b>	
<b>HISTOIRE</b> Hommage à un pionnier de la sûreté nucléaire à EDF Jean Barra et Nicolas Chevassus-au-Louis .....	52
<b>RECONNAISSANCES</b> Les prix scientifiques 2025 .....	55
<b>LES SCIENCES ET LES TECHNIQUES AU FÉMININ</b>	
<b>Sophie Germain</b> 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 Bruïdo, 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 Prati-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 Prati-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-Tanoudji • **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 Bramy, Marc Brynhole, 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.



**NOUVEAU! PLUS SIMPLE, PLUS RAPIDE**  
paiement en ligne sur [revue-progressistes.org](http://revue-progressistes.org)  
Abonnement 4 numéros par an!



FLAVIEN RONTEIX,  
RÉDACTEUR EN CHEF  
DE PROGRESSISTES

## Budget, l'écologie et le social condamnés à attendre un an de plus ?

La rentrée parlementaire est toujours un grand moment politique. Chaque année, à partir d'octobre, le Parlement s'attelle à la tâche périlleuse de donner à la France un budget pour l'année suivante. Dépenses, recettes, sécurité sociale... des chiffres en milliards d'euros et, à la fin, des vies. Combien de professeurs seront devant nos écoliers ? Quand les travailleurs les plus âgés pourront-ils prendre une retraite plus que méritée ? Quelle répartition entre travail et capital pour financer nos services publics ?

Avec son gouvernement largement minoritaire dans les urnes, Macron est tout de même en passe de réussir à faire passer un budget pour 2026, première surprise ; un budget qui ne remet pas en cause les orientations prises depuis au moins les gouvernements Hollande, seconde surprise. Ou peut-être pas. La politique procapital trouve des majorités à l'Assemblée nationale, avec l'appui de la droite et de l'extrême droite. Côté recettes, les quelques amendements qui semblaient adoucir la politique austéritaire, s'ils ne sont pas simplement supprimés lors de leur passage au Sénat, sont noyés dans des mesures plus injustes les unes que les autres : augmentation de l'imposition sur les apprentis, gel des barèmes d'impositions... Une véritable punition collective pour le monde du travail. En face, les grandes fortunes et le capital ne seront que très marginalement mis à contribution. Côté dépenses, la casse du service public se poursuit, les budgets militaires maintenus à la hausse et rien sur le scandale des 211 Md€ d'aide par an donnés aux entreprises sans contreparties ni sociales ni environnementales. Face à un capitalisme à bout de souffle, dont les taux de marge sont assurés par le budget de l'État, l'intérêt général ne vaut que peu. Le débat sur la taxe Zucman a eu le mérite de poser la question de la contribution du capital à l'effort collectif. La bataille a été rude pour une mesure qui est pourtant un minimum, celui de réduire un peu l'inégalité des citoyens face à l'impôt. La machine médiatique s'est mise en marche pour défendre l'intérêt de leurs propriétaires, ce qui semble avoir marché sur nos « élites » politiques qui ont voté contre, mais peu sur les Français qui restent très majoritairement pour. Cet argent aurait pourtant pu être bien utile...

non pour rembourser la dette mais pour en payer une autre, celle de notre inaction climatique.

Le changement climatique est, comme souvent, l'oublié de ces débats budgétaires. Or, s'il y a bien une dette que l'on devra payer, c'est bien celle du climat. En cause, notre inaction à faire baisser efficacement et durablement les émissions domestiques et importées de gaz à effet de serre. Le gouvernement se réjouit de la baisse des émissions de la France, en oubliant qu'une bonne part de cette baisse est due à une diminution de l'activité de certains secteurs industriels. La sidérurgie ferme des fonderies alors qu'il faudrait les développer pour répondre aux besoins de production pour la transition écologique et les décarboner par l'électrification. La fermeture des lignes de fret ferroviaire due aux privatisations va ajouter des camions sur la route, une impasse écologique, même si ces camions sont électriques.

Le changement climatique est là, et le coût de ne rien faire pour s'y adapter est à terme bien plus lourd que l'« épouvantail » des 3 500 Md€ de dette publique brandi par M. Bayrou. MaPrimRénov' et les autres dispositifs ne sont pas à la hauteur des enjeux. Combien de centaines d'années faudra-t-il pour isoler tout le parc immobilier en France ? Les collectivités locales, en première ligne lors des catastrophes naturelles, sont étouffées, réduites à faire beaucoup avec peu par étranglement austéritaire de l'État.

Les besoins sont immenses, et pas seulement d'argent public et de mesures fiscales. Il faut une stratégie nationale déclinée localement, cohérente, planifiée sur plusieurs années qui nous permettra de relever les défis sociaux et environnementaux. Des pays le font déjà avec un certain succès, comme la Chine. Sanctuariser ces budgets, donner de la visibilité et une direction à l'industrie, à la recherche et au secteur éducatif ce serait déjà un bon point de départ ; une société soutenable, résiliente et où nous tous pourrions vivre dignement de notre travail serait un beau point d'arrivée. Ce serait en tout cas un bien plus beau projet que celui consistant à imposer un budget conçu pour satisfaire les agences de notation sans savoir ce que l'on fera en 2050 dans une France à + 4 °C. ■

# COMMANDEZ LES ANCIENS NUMÉROS DE PROGRESSISTES

CONTACTEZ-NOUS AU 01 40 40 13 41 • [revue.progressistes@gmail.com](mailto:revue.progressistes@gmail.com)

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



## 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.



## 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° 41 ESPACE, DÉFENSE & CYBER, QUELLE SOUVERAINÉTÉ ?

Un numéro exceptionnel traitant des outils de souveraineté, des domaines régaliens, de la guerre dans l'espace, de la course technologique aux armements, de cybersécurité et de cyberdéfense, de la maîtrise des filières stratégiques – dont celle du numérique –, de la construction d'alternatives aux monopoles des grandes plates-formes, du désarmement multilatéral, de la sortie de l'OTAN... Vous trouverez aussi, un article sur l'attribution des prix Nobel scientifiques au-delà des seuls mérites personnels, ainsi qu'un texte sur le classement de Shanghai des universités...

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



Au premier trimestre 2026 auront lieu plus de 35 000 élections pour renouveler nos édiles. Élus de terrain, proches de la population, les maires, conseillères et conseillers municipaux seront au cœur de la politique locale au moins jusqu'à 2032. Or, durant cette période, des enjeux essentiels auront besoin de réponses politiques fortes : adaptation au réchauffement climatique, justice sociale, souveraineté numérique. Dans ce zoom, *Progressistes* ouvre quelques pistes de réflexion à destination des futurs candidats et candidates, mais aussi des citoyennes et des citoyens.

## L'ARCHITECTURE PUBLIQUE FACE AU DÉFI DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'été passé nous rappelle, après deux années de répit relatif, la marche en avant régulière du changement climatique et ses conséquences estivales sur le confort dans les bâtiments. Dès juin, nombre d'écoles ont fermé faute de pouvoir accueillir les élèves dans des conditions d'enseignement acceptables. Cela pose la problématique de l'adaptation.

PAR LUCAS RAMBEAU\*

Dans un contexte de réductions des budgets alloués aux mairies, les interventions à venir sur les bâtiments publics existants se devront d'être frugales et efficaces, d'abord dans la définition précise des besoins et la confrontation avec le patrimoine bâti existant ainsi qu'avec ses qualités intrinsèques (orientation, inertie des murs...).

Cette recherche de valorisation des qualités thermiques de l'existant (épaisseur des murs, orientations...) permet de garantir la justesse des investissements. Un regard critique devra aussi être porté sur les solutions miracles non contextuelles et appliquées sans nuances sur l'ensemble du territoire : on pense aux pompes à chaleur (réversibles si ajout de la climatisation) que l'on voit fleurir sur les façades et toits des bâtiments, sans que l'on se soit posé au préalable la question de la gestion de leurs enveloppes thermiques, de la consommation électrique engendrée par leur fonctionnement ni, surtout,

de l'air chauffé relargué dans l'environnement et qui, par conséquent, en aggrave la cause de leur utilisation.

L'urgence de la réponse à apporter doit pousser à l'élaboration de stratégies qui partent du « déjà là » afin de conserver la qualité intrinsèque d'un bâti et de son environnement.

### LA QUESTION DE L'INERTIE ET DES RÉGLEMENTATIONS THERMIQUES

Les niveaux de performances à atteindre aujourd'hui pour garantir un bon confort d'été théorique peuvent s'obtenir de plusieurs manières :

- par l'ajout d'isolant sur les façades comme sur les toitures des bâtiments ;
- par la mise en œuvre de menuiseries performantes ;
- par la gestion de la ventilation par double flux (l'air sortant tempérant l'air entrant).

Si elles restent souvent absolument nécessaires, ces dispositions ne demeurent aujourd'hui plus suffisantes pour offrir un confort d'été satisfaisant, notamment lors des canicules où la température nocturne reste éle-

vée, parfois jusqu'à 30 °C plusieurs nuits consécutives, le renouvellement de l'air durant la nuit ne permettant pas de décharger le bâtiment des calories emmagasinées le jour.

### L'ÉMERGENCE DE SOLUTIONS PASSIVES

Depuis une décennie maintenant, des solutions plus passives connaissent un certain essor ; elles visent à offrir un renouvellement d'air amenant de la fraîcheur dans des pièces dont les occupants, nombreux (20 à 30 élèves dans des salles de classe, par exemple), produisent autant de chaleur qu'une salle informatique (avec un nombre identique d'équipements).

Parmi ces solutions, on signale notamment :

- les puits climatiques (ou puits provençaux), qui insufflent dans les pièces un air préalablement

tempéré par conduction dans un réseau en fonte enterré. Ce principe a l'avantage de ne nécessiter qu'une ventilation pour son fonctionnement et de pouvoir être couplé à des batteries chaudes, alimentées par des panneaux photovoltaïques, pour le chauffage hivernal ;

- la géothermie, qu'elle soit sur nappe ou sur sondes, qui permet de prélever verticalement la chaleur contenue dans le sol. Cette solution, onéreuse à mettre en œuvre mais aidée à hauteur de 50 % dans le cadre de projets publics, permet de drastiques économies d'énergie sur la durée de vie d'un bâtiment. Elle reste pérenne car elle permet d'aller puiser des calories dans des strates du sol non impactées par le réchauffement climatique ;
- les brasseurs d'air (ou ventilateurs de plafond), qui s'im-

---

**L'urgence de la réponse à apporter doit pousser à l'élaboration de stratégies qui partent du « déjà là » afin de conserver la qualité intrinsèque d'un bâti et de son environnement.**

---

## ■ ARCHITECTURE

plantent dans de plus en plus de projets architecturaux. Ils abaissent la sensation de température jusqu'à 5 °C à la surface du corps par un simple déplacement d'air. De plus, leur faible prix et la simplicité de leur mise en œuvre permettent un déploiement rapide dans tous les bâtiments.

### FAIRE ÉVOLUER LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le secteur de la construction est aujourd'hui régi majoritairement par l'obligation de moyens pour atteindre des objectifs, notamment thermiques et environnementaux. Les réglementations thermiques successives (RT2012 et RE2020) n'ont jusqu'ici pas eu l'effet escompté, ou dans de faibles proportions. En effet, elles ne laissent que peu de place à l'innovation et rendent laborieuses et coûteuses les justifications de solutions alternatives, même éprouvées par des siècles d'utilisation. Il paraît donc intéressant de demander des obligations de résultats, vérifiables par le suivi des consommations et de l'utilisation des bâtiments. Cela inciterait ingénieurs et architectes à remettre du bon sens dans leurs productions et pousserait



Modèle de bâtiment à énergie passive : sa conception architecturale et les matériaux utilisés limitent les dépenses énergétiques et l'impact sur l'environnement.

et technologiques ne remplaceront pas une bonne utilisation du bâtiment. La ventilation nocturne par une simple ouverture de fenêtre, la manipulation des protections solaires... sont autant d'actions simples et efficaces dont les utilisateurs se retrouvent de plus en plus souvent dépossédés par toute une série de capteurs et autres détecteurs actionnant stores ou volets roulants sans leur approbation. Cette perte de contrôle est aussi une perte de savoir quant à la

**Demander des obligations de résultats inciterait ingénieurs et architectes à remettre du bon sens dans leurs productions et pousserait à une réflexion collective tournée vers l'innovation, l'expérimentation et l'observation.**

### AGIR SUR L'ENVIRONNEMENT DIRECT DES BÂTIMENTS

L'aménagement de l'espace urbain peut se faire à plusieurs échelles de temps et s'accompagner d'une évolution dans son usage, impulsée par des actions simples.

Dans la mesure du possible – et là on pense au long terme –, les arbres à haute tige et à feuilles caduques, qui laissent entrer le rayonnement solaire bas en saison froide, sont à multiplier à proximité des constructions. Les feuillages clairs sont à privilégier afin d'éviter que les rayonnements non absorbés, réfléchis, ne produisent de la chaleur au-dessus de la canopée. Cette disposition, couplée à la déminéralisation et à l'éclaircissement des revêtements de sol, permet d'abaisser significativement la température de l'air dans l'espace public. L'air entrant dans le bâtiment gagne facilement 3 à 8 °C selon les orientations et la densité de plantations.

L'installation de fontaines est aussi source de rafraîchissement de l'air et des gens du fait du passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux. Il faut également mettre en place des dispositifs pour faire en sorte que l'eau de pluie s'infilte dans un sol non minéral et réserver les regards et réseaux enterrés aux seules surverses de noues (fonctionnant uniquement lors de fortes averses ou de saturation des sols), ainsi le rafraîchissement du sol et l'évaporation participent à diminuer la température de surface.

Plus généralement, si l'on évoque la question urbaine, les rues devraient être conçues comme des couloirs à vent permettant d'évacuer la chaleur stagnante. Privilégier l'étroitesse de ces dernières permet aussi de diminuer leur temps d'exposition au rayonnement solaire, et donc leur température de surface. ■

\*LUCAS RAMBEAU est architecte.

**Depuis une décennie, des solutions plus passives visent à offrir un renouvellement d'air amenant fraîcheur dans des pièces dont les occupants, nombreux, produisent autant de chaleur qu'une salle informatique.**

à une réflexion collective tournée vers l'innovation, l'expérimentation et l'observation. La recherche empirique mérite de retrouver une place, aujourd'hui trop souvent laissée aux calculs théoriques, peu pertinents lorsqu'ils se confrontent à la réalité de l'utilisation des bâtiments.

### REPLACER L'UTILISATEUR AU CENTRE DU FONCTIONNEMENT DES BÂTIMENTS

Comme vu précédemment, les réponses fondées sur l'empilement de solutions techniques

manière de vivre avec le bâtiment, et plus généralement avec son environnement direct.

Les épisodes caniculaires sont aussi l'occasion de repenser l'organisation de la journée de travail par l'adaptation des horaires permettant une présence réduite dans les bureaux et autres *open spaces*. Ils peuvent aussi inciter à favoriser les sorties et les activités en extérieur, sous réserve d'espaces de fraîcheur correctement implantés dans les zones urbaines où se concentrent souvent les îlots de chaleur.

■ EAU

# MÈTRES CUBES GRATUITS : DOUCHE FROIDE POUR LES FAMILLES NOMBREUSES

La tarification de l'eau et de l'assainissement revêt une dimension politique essentielle. Face aux catastrophes climatiques et à leurs conséquences sur notre alimentation en eau, la question de son partage et de sa gouvernance s'impose.

PAR HELENA BACOU\*

Comme l'ont parfaitement illustré les luttes de Sainte-Soline, la question de l'arbitrage entre les usages industriels, agricoles et domestiques de l'eau peut aujourd'hui se poser de façon extrêmement violente. La tarification, aspect le plus visible de la contractualisation entre l'utilisateur et le service, est souvent perçue comme l'outil majeur qui permettra de résoudre ces problématiques sociales.

## LA TARIFICATION, LEVIER DE LUTTE CONTRE LA PRÉCARITÉ

L'ingénierie tarifaire s'est depuis quelques années montrée très inventive pour créer des systèmes tarifaires sur mesure capables de porter toutes les politiques publiques : tarifs saisonniers dans certains cas, différenciés selon les catégories d'utilisateurs dans d'autres, tarifs proportionnels ou progressifs vantés par M. Macron lui-même dans le cadre du plan « Eau 2023 ». Ces systèmes tarifaires, parfois usines à gaz, se basent sur une considération très simple : il faut faire en sorte que les usagers consomment moins car nous connaissons de plus en plus de tension sur nos ressources en eau. Et cette baisse passera par une incitation financière.

Car, c'est un fait, le prix de l'eau va augmenter. Trop souvent délaissés ces dernières décennies, les réseaux d'eau français sont vieillissants. Il faudra des investissements massifs pour financer leur modernisation,

pour limiter les fuites et développer les nouvelles technologies de traitement qui permettront de faire face aux nouveaux polluants. Le prix de l'eau, encore très abordable aujourd'hui (qui connaît le montant de sa facture d'eau annuelle?), connaît donc une inflation importante ces dernières années. Là où en moyenne il augmentait au maximum de 0,04 €/m<sup>3</sup> par an entre 2010 et 2021, il a déjà augmenté de 0,08 € en 2022<sup>1</sup>.

Face à ces hausses, les élus et élues sont nombreux à relever l'importance de penser un dispositif social afin de pallier la précarité en eau. Il est usuellement admis qu'un ménage est considéré comme précaire en eau s'il y consacre plus de 3 % de ses revenus. En France, on estime que 2 à 3 % de la population sont concernés par une forme de précarité en eau (SDF, personnes vivant dans des habitats insalubres et/ou connaissant des difficultés de paiement)<sup>2</sup>.

Les modalités ne manquent pas pour créer des systèmes souvent complexes dont l'efficacité et/ou le caractère équitable restent parfois à démontrer. Une de ces mesures occupe particulièrement le devant de la scène, notamment chez nos élus(e)s de gauche : les premiers mètres cubes d'eau gratuits. L'idée à la base est simple : permettre aux usagers d'avoir un accès « gratuit » au volume d'eau nécessaire à une vie digne. Si l'idée paraît tout à fait séduisante et semble être frappée au coin du bon sens, elle se heurte cependant à quelques écueils dus à la méconnaissance du fonctionnement

technique d'un service d'eau. Certains programmes vont jusqu'à proposer 30 m<sup>3</sup> gratuits. Mettons-nous dans ce contexte et tentons de déterminer si une telle mesure permet réellement la mise en place d'une politique sociale.

## UNE LIMITE : QUI EST-CE QUE JE FACTURE ?

Tout d'abord, il est important de savoir que les services n'ont pas connaissance du nombre de personnes derrière un compteur. Et cela pour deux raisons. Premièrement, ils ne savent pas combien de logements composent les collectifs. On parle de la problématique de l'*individualisation*. En France, l'INSEE estime que près de la moitié des

300 m<sup>3</sup> y sont passés en une année. S'il existe des compteurs individuels, ils sont bien souvent privés : ils servent aux syndicats à répartir la facture d'eau lorsqu'elle s'inscrit dans les charges communes.

Pour cette raison, l'individualisation (le fait d'installer des compteurs à tous les logements) est souvent présentée comme la solution à la tarification sociale ou environnementale de l'eau. Mais en réalité, même dans un territoire totalement individualisé, les collectivités n'ont pas connaissance du nombre de personnes qui vivent dans un logement à un instant *t*. Elles n'ont *a priori* pas de base de données qui leur donne, pour chaque maison et chaque appar-

---

**Le prix de l'eau va augmenter. Trop souvent délaissés, les réseaux d'eau sont vieillissants. Il faudra des investissements massifs pour financer leur modernisation, limiter les fuites, développer les technologies pour faire face aux nouveaux polluants.**

---

ménages vivent en collectif – c'est-à-dire dans un bâtiment divisé en plusieurs logements. Les collectifs peuvent concerner des logements attenants dans les villages aussi bien que les grandes barres d'immeubles. Or, dans la plupart des cas, le contrat d'eau concerne le raccordement du *bâtiment* à l'eau. Le service n'a donc aucune connaissance de ce qu'il se passe à l'*intérieur* de ce bâtiment – et il n'a pas besoin de le savoir pour facturer. Il a juste besoin de savoir que la canalisation a un diamètre de 15 mm et que

tement, le nombre de personnes qui y vivaient pendant la période de facturation.

Quand un service d'eau émet une facture pour une consommation de 300 m<sup>3</sup>, il est donc dans l'incapacité de différencier, par exemple, une personne célibataire dispendieuse d'une famille nombreuse ayant une consommation très faible, ou d'un petit collectif de trois appartements parmi lesquelles une personne a une grosse consommation car elle nécessite des soins, une famille a une consommation ridicule car elle a arrêté



de doucher ses enfants pour diminuer les factures, et une troisième famille a emménagé il y a deux semaines. Comment alors dimensionner une compensation pertinente qui découlerait de cette facture ?

Sans connaître le nombre de personnes derrière chaque compteur, il est absolument impossible de proposer une aide adaptée à chaque foyer. Un célibataire n'aura pas la même consommation, le même besoin, qu'une famille nombreuse. 30 m<sup>3</sup> correspondent, par exemple, à la presque totalité de la consommation annuelle d'un foyer d'une personne. Les célibataires avec un compteur individuel se verront donc, dans notre scénario, offrir l'entièreté de leur facture d'eau – et sans condition de revenus, là où les familles nombreuses ne se verront offrir qu'une faible partie de leur consommation, pourtant tout aussi nécessaire.

### UN PRINCIPE FONDAMENTAL : L'EAU PAIE L'EAU

Avant de se poser toute question de répartition de la charge de facturation, il est important de s'intéresser au financement d'un service d'eau. En effet, il est une spécificité fondamentale de notre

Dans le système français, les services d'eau et d'assainissement ont des budgets annexes. Cela veut dire que le financement du service ne peut être fait que par les recettes perçues au titre de ce service. Il est par conséquent impossible de financer le service d'eau par la taxe foncière ou les dotations de l'État, par exemple. De plus, la loi impose que les budgets publics soient à l'équilibre : l'ensemble des factures paie ce que coûte l'exploitation du réseau. C'est pour cette raison que l'investissement massif qui serait nécessaire pour installer des compteurs dans chaque appartement n'est pas *a priori* recommandé, car cela se répercuterait en une hausse importante des factures. L'équation est donc simple : si certains mètres cubes sont « gratuits », cela veut dire que les autres sont plus chers. Les factures d'eau de nos collectifs et de nos familles nombreuses se retrouvent donc dans ce cas-là automatiquement alourdies afin de financer la compensation des factures « gratuites » des célibataires avec un compteur individuel.

La mesure des premiers mètres cubes d'eau gratuits est donc fondamentalement inéquitable :

**Sans connaître le nombre de personnes derrière chaque compteur, il est absolument impossible de proposer une aide adaptée à chaque foyer.**

système de financement public que certains ignorent et qui rend caduc le caractère social de ce type de mesure : *l'eau paie l'eau*.

elle aboutit au financement presque total de la consommation d'eau des plus petits ménages, au détriment des col-

lectifs et des ménages nombreux. Et tout cela sans tenir compte des sociologies concernées. Cette mesure ne devrait donc en aucun cas être qualifiée de sociale. De plus, du fait de la faible individualisation des résidences, elle touche en pratique une faible partie des ménages réellement précaires. En effet, de nombreux ménages vivant en logement collectif ne possèdent pas de contrat direct avec le service d'eau, c'est le syndic qui est l'abonné. Or c'est bien là que se trouvent une grande partie des précaires. Adosser un dispositif social sur les abonnés du service d'eau induit donc le risque de passer à côté de 80 % des ménages qui pourraient en avoir besoin.

### QUELLE CONTRE-PROPOSITION ?

Si l'on veut mettre en place une tarification sociale et équitable de l'eau entre les usagers, il faut donc créer un système qui tienne compte des revenus et des compositions familiales de chaque ménage (ce que beaucoup de prestations font déjà). Certaines collectivités mènent des recensements afin de connaître l'ensemble de leurs usagers. Il va sans dire que c'est un travail très long, coûteux et qui nécessite un suivi sur le long terme pour avoir connaissance de chaque déménagement ou changement de structure familiale. Cela ne semble donc pas être une solution optimale.

Plutôt que d'investir pour construire des bases de données complexes et coûteuses, il peut être préférable de s'appuyer sur des bases déjà existantes. Et certaines institutions possèdent dès à présent l'ensemble de ces données : les caisses d'allocation familiales (CAF). De plus, ces institutions sont en lien avec l'ensemble des ménages précaires. Ainsi, certaines collectivités travaillent d'ores et déjà avec leurs CAF départementales afin de mettre en place des procédures d'échanges de données permettant de connaître les

compositions familiales et les revenus des usagers du territoire. On peut notamment citer Clermont-Auvergne Métropole<sup>3</sup>, ou Grenoble-Alpes Métropole<sup>4</sup>. Grâce à ces données, ces collectivités calculent le poids qu'une facture d'un volume nécessaire pèse sur les ressources des ménages, et leur garantissent une allocation qui leur permet d'y faire face. Ce système préventif assure aux ménages qui en ont un réel besoin un volume d'eau nécessaire à une vie digne et adapté à leur composition familiale – qu'ils soient en collectif ou non, famille nombreuse ou personne seule.

Il est urgent, *a fortiori* dans le cadre des campagnes municipales qui s'annoncent, que les communistes portent sur la question de la tarification de l'eau des programmes justes afin de permettre de réelles avancées sociales. ■

**\*HELENA BACOU est ingénieure et consultante en politique environnementale locale.**

1. Léa Sanchez, « Le prix de l'eau augmente partout en France, en raison du changement climatique et de coûts croissants de dépollution », *le Monde*, 11 févr. 2025 ([https://www.lemonde.fr/planete/article/2025/02/11/le-prix-de-l-eau-augmente-partout-en-france-en-raison-du-changement-climatique-et-de-couts-croissants-de-depollution\\_6542577\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2025/02/11/le-prix-de-l-eau-augmente-partout-en-france-en-raison-du-changement-climatique-et-de-couts-croissants-de-depollution_6542577_3244.html)).
2. Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement, « 22 questions pour mieux comprendre la précarité en eau et apporter des solutions. Dispositifs d'accès à l'eau adaptés aux habitats informels », févr. 2024 (<https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/12/aeb43b4b3c11f4680ab2cda96bc0e4d498f1f709.pdf>).
3. Caisse d'allocations familiales du Puy-de-Dôme, « Allocation Eau : convention entre la CAF et Clermont-Auvergne Métropole, s.d. » (<https://www.caf.fr/allocataires/caf-du-puy-de-dome/actualites-departementales/allocation-eau-convention-entre-la-caf-et-clermont-auvergne-metropole>).
4. Caisse d'allocations familiales de l'Isère, « Allocation Eau : Convention entre la CAF et Grenoble-Alpes Métropole », s.d. (<https://www.caf.fr/allocataires/caf-de-l-isere/actualites-departementales/allocation-eau-convention-entre-la-caf-et-grenoble-alpes-metropole>).

## POLLUTION DE L'AIR : LES ZONES À FAIBLES ÉMISSIONS MOBILITÉ SONT-ELLES EFFICACES ?

Le 28 mai 2025, une majorité de députés s'est prononcée en faveur de la suppression des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m). Un premier vote qui a été confirmé par l'adoption du projet de loi de simplification dans sa globalité le 17 juin 2025. Adoptée par 275 voix contre 252, cette loi qui prévoyait la suppression des ZFE-m a fait l'objet de vifs débats dans l'hémicycle, montrant ainsi que la question de l'efficacité des ZFE-m au regard de la pollution atmosphérique mérite d'être questionnée.

PAR JEAN-LOUIS CLOUSE\*

### LE PLUS GRAND RISQUE ÉCOLOGIQUE POUR LA SANTÉ

Dans une note d'information publiée en juillet 2024, l'Agence européenne pour l'environnement indiquait que « la pollution atmosphérique demeure le plus grand risque écologique pour la santé en Europe et dans le monde ».

En France, selon une étude de Santé publique France d'avril 2021, près de 40 000 décès seraient attribuables à une exposition de la population aux particules fines<sup>1</sup> PM<sub>2,5</sub> et 7 000 à une exposition au dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

Ces données justifient pleinement que l'on s'attaque efficacement aux causes de la pollution atmosphérique. Elles sont d'ailleurs régulièrement invoquées pour justifier la mise en place des zones à faibles émissions mobilité, les ZFE-m.

### LA MISE EN PLACE DES ZFE-m

Dans un premier temps, c'est la loi d'orientation des mobilités (LOM) de 2019 qui a rendu obligatoire la mise en place d'une ZFE-m dans les métropoles où étaient dépassées les valeurs limites de la qualité de l'air (valeurs horaires, journalières ou annuelles), soit pour la moyenne annuelle civile :

40 µg/m<sup>3</sup> pour le NO<sub>2</sub>; 40 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub>; 20 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub>.

À titre de comparaison, ces valeurs limites sont, pour l'Organisation mondiale de la santé (OMS), respectivement 10 µg/m<sup>3</sup>, 15 µg/m<sup>3</sup> et 5 µg/m<sup>3</sup>.

La loi climat et résilience de 2021 a rendu les ZFE-m obligatoires dans toutes les agglomérations de plus de 150 000 habitants, soit 32 nouvelles ZFE-m venant s'ajouter aux 11 déjà visées par la LOM. Cette loi a également fixé un calendrier d'interdiction de circuler et de stationner selon le certificat qualité de l'air des véhicules (vignette Crit'Air), ainsi :

- pour les Crit'Air 5, l'interdiction devait entrer en vigueur au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2023 ;
- pour les Crit'Air 4, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024 ;
- pour les Crit'Air 3, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2025.

### En France, près de 40 000 décès seraient attribuables à une exposition de la population aux particules fines.

Dans la loi, seuls les véhicules particuliers sont visés par ce calendrier. Les poids lourds, les véhicules utilitaires légers et les bus, qui représentent 9 % du parc automobile mais 35 % des émissions de dioxyde d'azote

dues au trafic routier, ne sont pas visés par ces interdictions. Un comité interministériel réuni en juillet 2023 a ensuite sensiblement modifié la donne en matière de mise en place des ZFE-m en faisant la distinction entre *territoires ZFE-m* et *territoires de vigilance*<sup>2</sup>. Les premiers sont les territoires dans lesquels les « seuils réglementaires de qualité de l'air » fixés au niveau européen sont régulièrement dépassés. Les autres sont ceux qui respectent ces seuils réglementaires. Pour ces derniers, la seule obligation était celle d'interdire la circulation au 1<sup>er</sup> janvier 2025 des véhicules dits « non classés » au regard de la vignette Crit'Air. Pour les métropoles qui avaient déjà commencé à mettre en place une ZFE-m, les interdictions prises demeuraient, mais elles n'avaient plus l'obligation de respecter le calendrier initialement prévu.

De ce fait, au 1<sup>er</sup> janvier 2025 seules deux métropoles, Paris et Lyon, avaient l'obligation d'interdire la circulation des véhicules Crit'Air 3. Cependant, deux autres métropoles, Grenoble et Montpellier, ont décidé

d'appliquer volontairement cette interdiction. Selon les données officielles, près de 850 000 véhicules particuliers furent concernés par cette interdiction dans ces quatre métropoles. Si on prend en compte leur aire d'attraction respective, cette interdiction touchait alors plus de 2 millions de véhicules.

### LES OBJECTIFS AFFICHÉS DES ZFE-m

Les ZFE-m avaient pour ambition de réduire les émissions de trois polluants atmosphériques : le NO<sub>2</sub> et les particules fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>. Cependant, lorsque politiques ou journalistes évoquent le sujet des ZFE-m et de la pollution de l'air, c'est généralement au seul NO<sub>2</sub> qu'ils font référence.

Le sujet des particules PM<sub>2,5</sub> est rarement évoqué lorsqu'on parle des ZFE-m, alors qu'elles sont les plus toxiques. On n'en parle pas car le seuil réglementaire de qualité de l'air (20 µg/m<sup>3</sup>), quatre fois supérieur au seuil recommandé par l'OMS, est respecté dans toutes les métropoles. Et pourtant elles sont responsables de 85 % des décès prématurés liés à la pollution atmosphérique.

On n'en parle pas parce que les ZFE-m ont un impact très faible sur les émissions de particules fines. Selon le dernier rapport



Secten du CITEPA<sup>3</sup>, le transport routier est responsable de 10 % des émissions de PM<sub>2,5</sub>, le secteur résidentiel de 66 % et l'industrie de 16 %. Pour ces deux derniers secteurs, qui cumulent plus de 80 % des émissions de particules fines, on cherchera en vain des dispositifs aussi coercitifs que les ZFE-m pour réduire les polluants atmosphériques. De fait, c'est le transport routier, et plus particulièrement les véhicules particuliers, qui est montré du doigt lorsqu'on évoque les 47 000 décès prématurés liés à la pollution atmosphérique.

### DES ZFE-m INJUSTES SOCIALEMENT

Personne ne le conteste, il y a une corrélation forte entre le niveau de revenus et le type de véhicule possédé. La voiture est un marqueur social. Selon le service statistique (SDES) du ministère de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique, en 2023, la moitié des voitures des ménages les plus modestes sont classées Crit'Air 3 où plus et 2 voitures sur 3 sont équipées de moteurs Diesel.

Tous les rapports publiés depuis 2021 sur les ZFE-m (missions flash de l'Assemblée nationale de 2021 et 2022, rapport Tabarot du Sénat en 2023, rapport Moudenc et Jean de 2023) ont été contraints de reconnaître le caractère injuste au plan social des ZFE-m : elles pénalisent les foyers modestes en leur inter-

---

**Le transport routier est responsable de 10 % des émissions de PM<sub>2,5</sub>, le secteur résidentiel de 66 % et l'industrie de 16 %.**

---

disant de circuler alors que ceux-ci ne sont pas en capacité d'acquérir un véhicule dit « propre ».

L'achat d'un véhicule électrique, voire d'un véhicule thermique neuf Crit'Air 1, est hors de portée de la très grande majorité des ménages. Selon l'UFC-Que Choisir, le prix moyen d'un véhicule électrique neuf vendu en 2024 est de 42 930 €, contre 26 774 € pour un véhicule thermique essence<sup>4</sup>. Les aides au changement de véhicule se sont avérées inopérantes. Elles laissent un reste à charge trop

important pour la très grande majorité des foyers. Et cela n'est pas près de s'arranger. La prime de conversion et le bonus écologique pour un véhicule d'occasion ont été supprimés, et le bonus écologique pour un véhicule électrique neuf, qui est passé en décembre 2024 de 7 000 € à 4 000 € pour les foyers

les plus modestes (revenu fiscal de référence inférieur à 16 300 €), a été supprimé en juillet 2025, l'enveloppe ayant été consommée. De nouvelles aides ont été mises en place *via* les certificats d'économie d'énergie, mais elles prendront fin le 31 décembre 2025 (4 200 € pour les ménages ayant des revenus modestes ou en situation de précarité énergétique, 3 000 € pour les autres ménages). En janvier 2024, le gouvernement a mis en place un *leasing social* à 100-150 € par mois qui permettait de louer un véhicule

électrique pour trois ans. Ce dispositif a profité à 50 000 bénéficiaires, mais il a été très rapidement suspendu. En septembre 2025, le *leasing social* a été reconduit sous conditions de revenus et de kilométrages, avec un objectif de 100 000 bénéficiaires et un arrêt prévu pour le 31 décembre 2025. Cet objectif paraît tout à fait dérisoire quand on sait que dans les 43 territoires ZFE-m et de vigilance un quart des véhicules, soit près de 3 millions de véhicules, sont non classés ou Crit'Air 3, 4 ou 5.

Quant au prêt à taux zéro, prévu par la loi, il n'a jamais vu le jour, aucun établissement bancaire n'ayant passé d'accord avec l'État pour le proposer aux ménages.

### UN BILAN DÉCEVANT AU NIVEAU EUROPÉEN

L'ADEME a publié en 2020 un bilan des ZFE-m en Europe, dans lequel elle constatait que les ZFE-m, si elles permettent d'agir sur le renouvellement du parc automobile, n'ont pas d'impact significatif sur la diminution du parc de véhicules en circulation. ►

## ■ MOBILITÉ

► De plus, les émissions de polluants atmosphériques ont pour origine non seulement la combustion, mais aussi l'abrasion des pneus, le système de freinage et la remise en suspension de particules déposées sur les chaussées. Dans une étude parue en 2022 sur les émissions des véhicules routiers, l'ADEME indiquait qu'« on ne note pas un écart significatif d'émissions totales de particules entre les véhicules électriques à forte autonomie et les véhicules thermiques actuels, qui n'émettent quasiment plus de particules à l'échappement ».

Le bilan des ZFE-m en Europe publié par l'ADEME en 2020 est peu probant. Rincet Air, le bureau d'études indépendant spécialisé dans l'étude et la mesure de la qualité de l'air qui a collaboré à l'élaboration de ce bilan, constatait que : « Plus

*NO<sub>2</sub> et en particules fines à l'échelle locale.<sup>6</sup> »*

Les améliorations constatées ces trois dernières décennies en matière de pollution de l'air liée au transport routier résultent essentiellement de la mise en place des normes Euro, qui ont au cours du temps imposé des seuils d'émissions de plus en plus bas pour les polluants primaires à l'échappement des véhicules et au renouvellement naturel du parc automobile. La norme Euro 6, entrée en vigueur en septembre 2015 et qui a connu plusieurs déclinaisons, a particulièrement durci les seuils de rejet de polluants.

### L'IMPACT DES ZFE-m SUR LES PARTICULES FINES PM<sub>2,5</sub>

Airparif a publié en janvier 2025 une étude sur l'évaluation de l'impact attendu de l'interdiction à la circulation des véhicules

d'émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et une baisse de 32 % d'émissions de particules fines PM<sub>2,5</sub> dues au trafic routier. La ZFE-m interviendrait respectivement pour 6 points et 3 points dans ces diminutions. Le renouvellement naturel du parc de véhicules et la baisse des distances parcourues en véhicules interviendraient respectivement à hauteur de 36 et de 29 points. Airparif estime également que le plein respect des restrictions aux véhicules Crit'Air 3 au 1<sup>er</sup> janvier 2025 entraînerait une diminution de 14 % d'émissions d'oxydes d'azote dues au trafic, soit 4 % des émissions totales ; 13 % des émissions de particules fines PM<sub>2,5</sub> dues au trafic, soit 1 % des émissions totales.

L'interdiction de circuler de 412 000 véhicules de la métropole du Grand Paris et de plus d'un million dans son aire d'attraction aboutirait à une réduction de seulement 1 % des émissions totales de particules fines !

### UNE IMPASSE DANS LAQUELLE IL FAUT ARRÊTER DE S'ENGOUFRER

Les ZFE-m ont un effet certain sur le renouvellement du parc automobile, mais pas sur son volume. Elles organisent l'obsolescence de véhicules qui sont encore en mesure de remplir leur usage, ce qui est, du point

de vue environnemental, une aberration. Leur efficacité en matière de lutte contre la pollution atmosphérique est très faible au regard des contraintes qu'elles imposent à des millions de citoyens et de leur coût. Entre 2019 et 2024, le financement des aides (bonus écologique et prime à la conversion) a coûté 8,2 milliards d'euros. Il aurait sans doute été préférable de les investir dans le développement d'autres mobilités.

Car plutôt que de vouloir imposer aux personnes un changement de véhicule, il faudrait plutôt s'atteler à réduire en ville la part modale de la voiture en donnant comme premier choix de mobilité les transports collectifs (train, bus, métro, tram) et les modes de déplacement doux (vélo, marche) plutôt que l'utilisation de la voiture. ■

\*JEAN-LOUIS CLOUSE est membre du collectif 31 pour la suspension de la ZFE-m Toulouse.

1. Les PM<sub>2,5</sub> regroupent les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (1/400 000 m). Les PM<sub>10</sub> regroupent les particules inférieures à 10 µm (1/100 000 m). On parle dans les deux cas de particules fines.

Voir aussi <https://www.santepublique-france.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambiant-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais>.

2. Grandes agglomérations de plus de 150 000 habitants en France métropolitaine qui respectent de manière régulière les seuils réglementaires de qualité de l'air, mais dépassent les valeurs guides recommandées par l'Organisation mondiale de la santé.

3. Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique. Le rapport Secten est le rapport de référence présentant en détail les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en France depuis 1990. Il est accessible en ligne (<https://www.citepa.org/le-rapport-secten-edition-2025-vient-detre-publie/>).

4. <https://www.quechoisir.org/action-ufc-que-choisir-acquisition-d-un-vehicule-electrique-sans-un-redressement-des-aides-la-transition-menace-de-caler-n166016/>.

5. LEZ : Low Emission Zone (« zone à basses émissions »).

6. <https://www.rincet-air.fr/post/2020-impact-lez-zfe-qualite-air-europe>.

7. <https://www.airparif.fr/actualite/2025/la-nouvelle-etape-de-la-zone-faibles-emissions-mobilite-metropolitaine-va-ameliorer>.

**L'interdiction de circuler de 412 000 véhicules de la métropole du Grand Paris et de plus d'un million dans son aire d'attraction aboutirait à une réduction de seulement 1 % des émissions totales de particules fines !**

de vingt ans après le lancement de la première LEZ<sup>5</sup>, la majorité des dispositifs mis en place à travers l'Europe présente un effet limité sur les concentrations en

Crit'Air 3 au 1<sup>er</sup> janvier 2025 dans la ZFE-m du Grand Paris<sup>7</sup>. Selon cette étude, qui porte sur la période 2017-2023, il a été constaté une baisse de 42 %

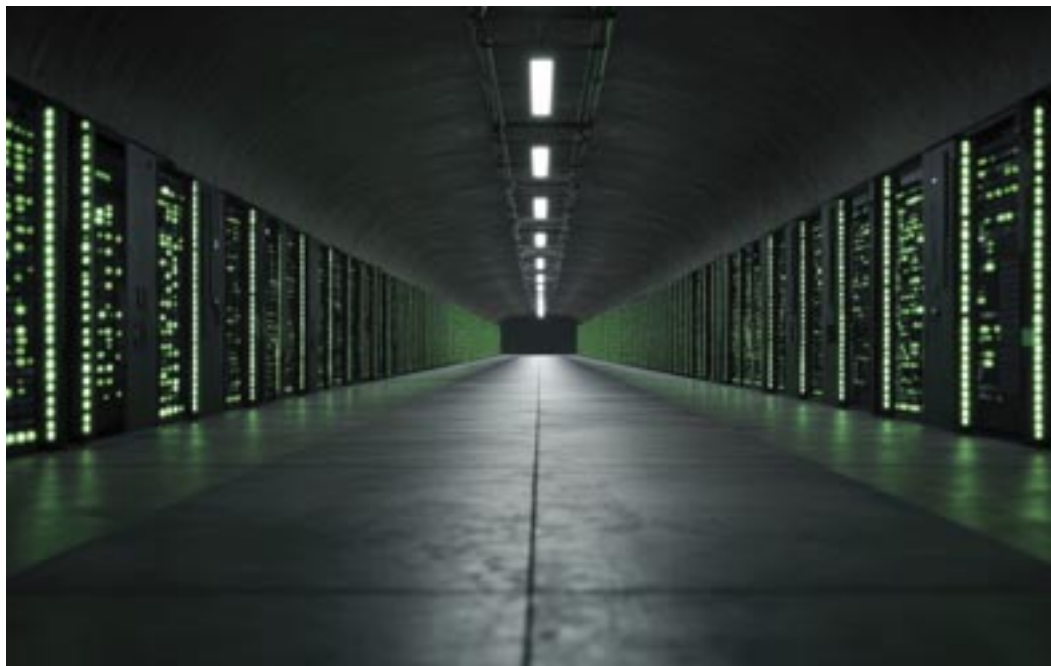


# LIBÉRATION NUMÉRIQUE, PAR OÙ RENAÎTRE AU MONDE

Nous sommes dans le dur de la crise climato-environnementale, et déjà s'exacerbe la tension centrale du prochain cycle, qui nous fera choisir entre libertés et servitudes de l'âge numérique. Beaucoup se joue dans la libération des technologies logicielles, renouvelant la vieille tension entre émancipation par des communautés autonomes et planification d'un service public de progrès social. Le développement de solutions numériques municipales basées sur des outils *open source* est une première étape d'émancipation des GAFAM possible.

PAR SÉBASTIEN ELKA\*

Le néolibéralisme avait ouvert le monde comme jamais dans l'histoire humaine. Marchandises, capitaux, personnes et idées ont pendant quelques années pu jouir de libertés de circulation, certes inégales mais globalement sans précédent historique. Cette ouverture s'est inscrite dans de grands cycles économiques, poussée de capitalisme ancrée dans les logiques de marché et de concurrence, brutale et inhumaine, ruineuse des solidarités et mécanismes de mise en commun construits par les luttes de temps plus favorables. Et, naturellement, le grand balancier de l'Histoire en vient à un temps de repli, de frontières à nouveau désirées, d'identités farouchement retrouvées, de retour aux réflexes guerriers. Pour autant ne nous y trompons pas, nous ne reviendrons pas à la case départ. L'infrastructure technique de cette mondialisation, la grande chaîne numérique, peut subir bien des torsions, être l'objet des rivalités, être ébranlée par les crises... Nous y avons trop investi pour qu'elle ne s'efface, à moins que l'incurie climatique ne nous mène à l'effondrement des collapsologues, la matrice continuera à conformer nos pouces



et nos têtes, nos tribus et nos couples, nos projets politico-économiques et nos environnements de travail. Alors, il vaut la peine de s'inquiéter de ce qui s'y passe, et même d'œuvrer à choisir ce que l'on pourrait vouloir qu'il s'y passât, car la technique ne dit que le possible, le souhaitable est politique.

## DATA ET SOFTWARE, USAGE ET PROPRIÉTÉ

Une bonne part de l'enjeu est classiquement industrielle. Pucés, écrans, réseaux d'antennes, fibres optique ou satel-

---

**L'impalpable des réseaux n'a rien d'immatériel, et la technoscience est au cœur de nos forces productives.**

---

lites, smartphones et *data centers*... , ogres de matière et d'énergie, sont affaire somme toute classique d'ouvriers et d'ingénieurs, d'impérialisme et de lutte des classes, d'État stratège et de planification. L'impalpable des réseaux n'a rien d'immatériel, et la technoscience est au cœur de nos forces productives. Cela dit, il est deux aspects complémentaires du numérique qui

exigent une réflexion spécifique : les données et les logiciels. Les premières sont le support encapsulé et mesurable de tout ce qui du monde a été discrétisé pour circuler dans nos toiles numériques. Les seconds sont les programmes algorithmiques qui contrôlent la chaîne numérique et permettent d'en faire quelque chose. Les deux ont pour propriété spécifique d'être facile- ▶

## ■ NUMÉRIQUE

► ment copiables et partageables à l'infini, à coût quasi nul, instantanément et d'un bout l'autre du monde humain.

Que vaut la propriété d'objets si insaisissables? Le riche droit des données (règlement général de protection des données [RGPD], *Data Act* et bien d'autres) se concentre sur les questions d'accès et d'usage, et ne dit pra-

### LA LIBERTÉ PAR-DELÀ L'OUVERTURE

Ouvrir le code source d'un logiciel, c'est d'abord permettre à tout un chacun, moyennant un peu de compétence informatique, d'aller voir « sous le capot » comment il est conçu. C'est surtout s'inscrire dans un cadre juridique de licences libres permettant ses usage, copie et amé-

talisme de plate-forme parvient sur cette base ouverte à réaliser des profits faramineux.

Techniquement, l'intérêt de l'*open source* est double. D'abord, il permet la mutualisation mondiale des efforts, puisqu'un logiciel (ou une partie de logiciel) mis en *open source* pourra être mis à la disposition, gratuitement, de toutes sortes d'utilisateurs dans le monde. Plus important encore : l'intérêt d'un logiciel en source ouverte réside dans la communauté mobilisée pour sa conception et son amélioration. Les projets de développement de logiciels *open source* sont en effet proposés par leurs promoteurs sur un nombre limité de plates-formes numériques, hébergées parfois par des entreprises, souvent par des fondations à but non lucratif. Et les projets attractifs parviennent à mobiliser de larges com-

mieux à même qu'elles sont d'investir en marketing et en commercial, de peaufiner les interfaces et de déployer des stratégies de captation de clientèle. Alors, pour éviter que tout ce travail d'informaticiens passionnés et désintéressés ne soit complètement capté par des profiteurs, une grande partie des communautés de développeurs se sont très tôt dit qu'elles ne devaient pas se contenter de faire de l'*open source*, mais devaient défendre une approche de *logiciel libre*. Ne pas se contenter de créer un partage des briques de code mais concevoir des solutions logicielles complètes, alternatives aux offres commerciales, et s'organiser pour les défendre et soutenir leur déploiement, notamment à travers des associations telles que Free Software Foundation ou, en France, April, Framasoft et bien d'autres.

### L'intérêt d'un logiciel en source ouverte réside dans la communauté mobilisée pour sa conception et son amélioration.

tiquement rien de la propriété. Et, s'agissant des logiciels, il est notable que la propriété intellectuelle par brevets leur est le plus souvent inaccessible, les reléguant à la faible protection du droit d'auteur. Peut-on imaginer tracer de manière un tant soit peu réaliste l'« inventeur » ou l'« inventrice » de chacune des millions de lignes de code d'un logiciel avancé? Sans trop le dire, tacitement, la grande communauté mondiale des informaticiens a apporté une étrange réponse à ces questions : une immense part – de 75 à 95 % selon les estimations – du logiciel mondial serait en tout ou partie ouvert, *open source*.

liation... , seule l'appropriation restant prohibée (avec des nuances suivant le type de licence, notamment quant à l'héritabilité de cette prohibition). Pour autant, rien n'interdit l'exploitation commerciale des logiciels *open source*, les très pro-

### La montée des tensions géopolitiques et la puissance croissante des mafias augmente chaque jour un peu plus le niveau des cyberattaques, auxquels les logiciels propriétaires sont particulièrement vulnérables.

fitables logiciels et systèmes propriétaires tels que ceux des GAFAM<sup>1</sup> incorporent énormément de code ouvert<sup>2</sup>, et le capi-

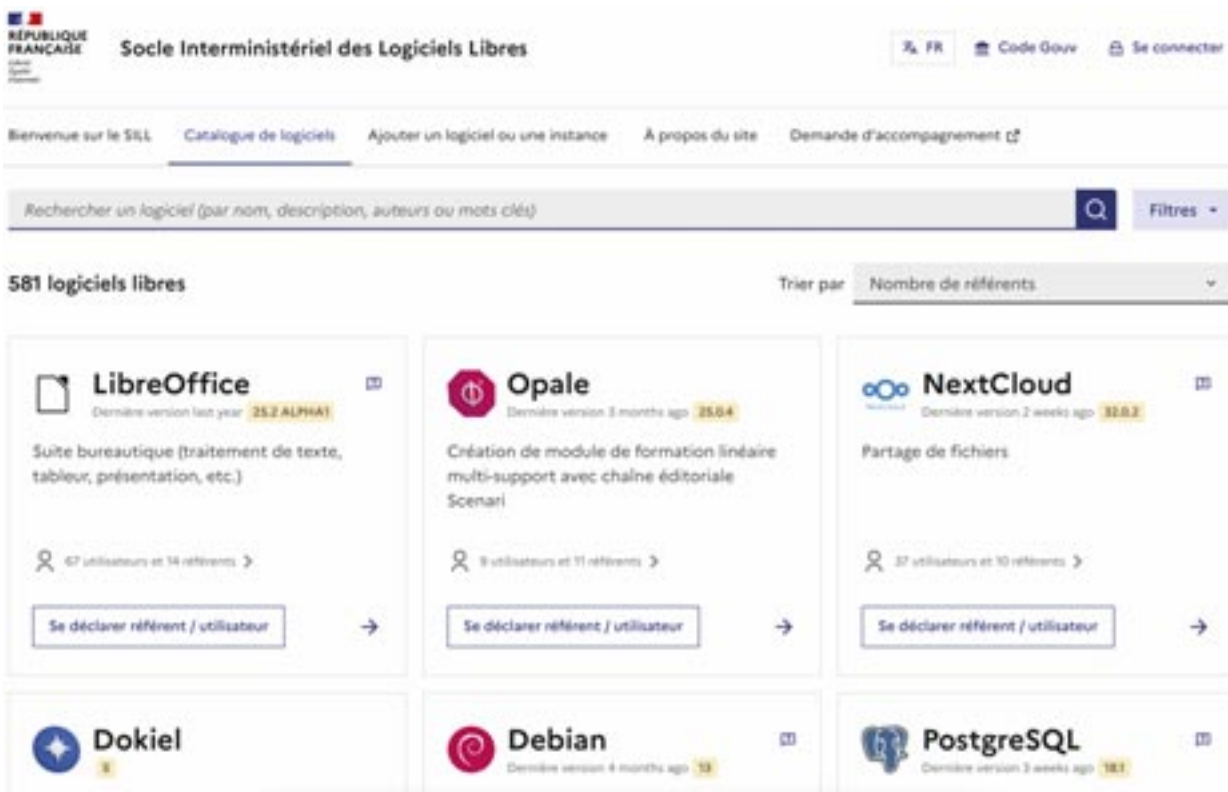
munautés de programmeurs informatiques bénévoles, parfois des dizaines de milliers. Coordonnés sur des forums et autres outils de travail collaboratif souvent assez démocratiques, très engagés, ces programmeurs passent leurs soirées et week-ends, parfois leurs journées quand leur employeur le leur permet ou que le travail en « per-ruque » est possible, à construire, tester et optimiser des solutions logicielles de grande qualité. Une fois ce travail technique réalisé, reste à lui permettre de trouver son public. Or dans ce domaine les entreprises privées ont souvent un coup d'avance,

### EXIGENCES ET AMBITIONS

Longtemps les plus ambitieuses de ces solutions – distributions Linux et suites bureautiques type OpenOffice, par exemple – sont restées un peu difficiles d'accès pour des non-spécialistes, et le logiciel libre se débat parfois encore avec une image de logiciel réservé aux « geeks », aux spécialistes. De fait, l'ambition militante du monde du logiciel libre est de permettre à chacun de maîtriser un minimum ce que fait son ordinateur, de ne pas laisser des processus obscurs tourner en arrière-plan et qui surveilleraient ou contraindraient nos usages. Une approche forcément un peu exigeante. Pour autant, depuis au moins une décennie, des solutions libres très efficaces et faciles d'accès, plus stables et résistantes aux cybermalveillances que



Une grande partie des communautés de développeurs se sont très tôt dit qu'elles ne devaient pas se contenter de faire de l'*open source*, mais devaient défendre une approche de *logiciel libre*.



leurs équivalents commerciaux, avec un support utilisateur extrêmement réactif, sont pleinement accessibles. Et leur usage massif se développe à grande vitesse. Au près du grand public et dans des environnements militants – la commission Révolution numérique du Parti communiste français met, par exemple, à disposition des structures du Parti un ensemble d'outils numériques (système de visioconférence, client courriel, espace de partage, messagerie instantanée, outil de pétition, etc.) entièrement basé sur du logiciel libre –, mais aussi de plus en plus dans des environnements d'entreprise et de service public. De fait, certaines collectivités locales (à direction communiste, mais pas uniquement) ont entièrement basculé leur système d'information sur du logiciel libre, au prix d'efforts significatifs de formation des personnels, avec en retour un indéniable bénéfice en matière de cohérence politique, de service rendu, de stabilité et résilience, et financier<sup>3</sup>. Et le mouvement s'étend, grâce aux efforts d'associations toujours, telles que l'ADULLACT, qui promeut les logiciels libres à destination du service public, ou le collectif France Numérique libre réunissant les responsables informatiques de collectivités

territoriales. Et même si les grandes administrations restent massivement piégées dans les solutions propriétaires principalement états-uniennes, pas un mois ne passe sans qu'un pas notable en direction du logiciel libre soit franchi ici ou là.

**Longtemps les plus ambitieuses de ces solutions – Linux et suites bureautiques type OpenOffice... – sont restées difficiles d'accès pour des non-spécialistes, et le logiciel libre se débat parfois encore avec une image de logiciel réservé aux « geeks ».**

Parfois pour des raisons de souveraineté, comme récemment à l'École polytechnique ou, plus tôt, dans la Gendarmerie nationale ; parfois sous pression des personnels, comme dans un nombre croissant d'universités.

### RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

Il est grand temps de sortir maintenant des expérimentations et combats isolés pour doter enfin la France – l'Europe peut-être – d'une véritable stratégie ambitieuse de libération numérique. Le contexte est particulièrement propice.

La quasi-totalité des solutions commerciales appartiennent à des firmes états-uniennes et combinent dans leurs outils des

modules d'intelligence artificielle de plus en plus intrusifs, avec des obligations règlementaires extraterritoriales menaçant de transformer la domination technologique dans ce domaine en véritable vassalisation géopolitique (certains intellectuels

formation et de culture technologique pour les professionnels, les élèves et la population adulte, ainsi que d'objectifs, de moyens et d'organisation autour du numérique pour l'ensemble des services publics. Avec notamment la constitution d'un grand service public et d'un pôle public du numérique structuré pour porter une politique de transition cohérente dans toutes ses dimensions. Une politique qui veillera à soutenir le dynamisme et à préserver l'indépendance des communautés du logiciel libre, dont l'ambition émancipatrice est par nature mondiale et qui construiront mieux sans ingérence les germes d'un monde numérique post-capitaliste. ■

**\*SÉBASTIEN ELKA est rédacteur en chef adjoint de Progressistes et coordinateur de la commission Révolution numérique du PCF.**

1. Acronyme désignant les plus grandes entreprises numériques états-uniennes.
2. GitHub, la plus grande plate-forme mondiale de développement de logiciels libres, appartient depuis 2018 à Microsoft.
3. La commune d'Échirolles, 40 000 habitants, indique par exemple économiser 2 millions d'euros par an en se passant des coûteux logiciels propriétaires de Microsoft et autres éditeurs de logiciels propriétaires.

A photograph of the Space Shuttle Columbia in orbit above Earth. The shuttle is white with blue and gold accents. The Earth's blue and white clouds are visible in the background. The title text is overlaid on the center of the image.

# LE SPATIAL PAR CEUX QUI LE FONT



## LE SPATIAL PAR CEUX QUI LE FONT

PAR SÉBASTIEN ROSTAN, THOMAS MEYNADIER,  
DENIS CARBONNE ET FRANCK PERRIN\*

Le secteur spatial européen, et français en particulier, est à un moment décisif. La finance et les actionnaires demandant toujours plus de rentabilité immédiate, les salariés hommes et femmes des agences (CNES, ONERA), des groupes TAS et ADS et de leurs nombreux sous-traitants sont soumis depuis plusieurs années à une pression très importante : charge de travail toujours plus grande, choix techniques imposés, salaires rabotés, licenciements sous toutes formes entraînant une perte d'expertise dans les entreprises. Au-delà des salaires, les conditions de travail ont été dégradées entraînant une souffrance au travail grandissante.

Une forte spécificité du spatial, que ce soit dans le secteur privé ou dans le secteur public, est qu'il a longtemps été un domaine régalién car seule la puissance publique, nationale puis européenne, avait les moyens de mener à bien des programmes qui n'offraient pas une rentabilité économique immédiate.

Jusqu'à aujourd'hui, les agences publiques (CNES, ESA, Eumetsat pour la météo...) définissent avec l'État/Europe, les priorités les budgets nécessaires ainsi que les spécifications des programmes aux industriels. Elles sont garantes d'un taux de marge positif bien que réduit, veillent au soutien et à la viabilité économique des fournisseurs et sous-traitants à travers les territoires : le fameux retour géographique. Les agences garantissent donc l'intérêt public face aux règles du marché libéralisé et financiarisé.

Cette situation s'est maintenant profondément modifiée, en raison de plusieurs changements simultanés :

- la financiarisation accélérée de l'industrie, qui n'a d'autre but que de transférer toujours plus de richesse, *via* des dividendes, aux actionnaires, par une politique court-termiste, sans les investissements qui seraient pourtant nécessaires ;
- l'apparition de nouveaux acteurs dits du *new space*, portés par des capitalistes de la Silicon Valley et des investisseurs privés qui pour certains, poussés par une idéologie de l'expansion à tout prix, voient le spatial comme un relais de croissance ;
- la politique publique libérale qui « laisse faire » les industriels

et nouveaux venus en les subventionnant, mais sans volonté de contrôle sur les finalités, tout en sacrifiant l'intérêt public, comme celui de la science ;

- le projet de fusion des industriels européens. Les directions Airbus, Leonardo et Thales ont annoncé ce 23 octobre 2025 la signature d'un protocole d'accord manifestant leur intention de fusionner leurs activités spatiales au sein d'une nouvelle société, créant possiblement de fait un monopole ;

- la réorientation des priorités de la filière vers la militarisation du secteur, au détriment des autres activités. La preuve en est que la stratégie spatiale française présentée par Emmanuel Macron le 17 novembre dans les locaux du commandement de l'espace a été élaborée par des militaires, sans participation des travailleurs ni débat parlementaire.

Dans ce contexte, il est apparu comme primordial pour la CGT d'organiser, sur proposition de Sophie Binet, les Assises CGT du spatial à Toulouse (11 juin 2025) afin de permettre des débats publics, d'analyser ensemble les enjeux économiques et sociaux de cette filière, de donner la parole aux acteurs et actrices du spatial sur leurs attentes, en particulier en matière de durabilité de cette industrie. Cette journée, dense, a permis à 150 participants représentant plus d'une vingtaine d'entreprises du secteur de débattre avec les parlementaires les plus engagés sur le sujet (président de groupe Espace, rapporteur de missions parlementaires), des économistes, des chercheurs, des militants écologistes.

Les discussions et analyses de cette journée, organisée en trois tables rondes, ont été partiellement retranscrites pour l'élaboration de ce dossier. La première table traite des enjeux économiques avec la participation de trois syndicalistes, trois parlementaires et un économiste ; la deuxième traite des sujets de l'emploi ; la troisième, enfin, avec la participation d'Eliott Marceau, Benoit Meyssignac et l'ancien astronaute français Philippe Perrin, aborde les questions des enjeux environnementaux du secteur spatial. ■

\*SÉBASTIEN ROSTAN, THOMAS MEYNADIER,  
DENIS CARBONNE et FRANCK PERRIN sont membres  
du comité d'organisation CGT des Assises du spatial.

## TABLE RONDE 1

## LES ENJEUX ÉCONOMIQUES

## INTERVENANTS :

BAPTISTE ROYER (B.R.), économiste de la FTM CGT.

ARNAUD SAINT-MARTIN (A.S.-M.), député de Seine-et-Marne, corapporteur de la mission flash parlementaire sur le spatial.

CAMILLE MARCENAT (C.M.), ingénieure en R&D à ADS et élue au CSE-C d'ADS.

AURÉLIE TROUVÉ (A.T.), députée de Seine-Saint-Denis, présidente de la commission des affaires économiques.

DENIS DURAND (D.D.), directeur de la revue *Économie et Politique*, ancien directeur de la Banque de France.

CHRISTINE ARRIGHI (C.A.), députée de la Haute-Garonne, présidente du groupe d'études aéronautique et espace à l'Assemblée nationale.

ÉRIC PESCHOT (E.P.), syndicaliste au CNES.

<https://www.youtube.com/watch?v=jTWZP3LIzd0>



## COMMENT LE CAPITAL S'EMPRE DE LA RESSOURCE SPATIALE

A.S.-M. : C'est important d'avoir ce moment de construction collective, un peu de contre-vision des usages de l'espace : agressivité contre des récits dominants rongés par l'accumulation capitaliste, etc.

Je voulais m'attarder sur cette idée de la prédation, car elle est importante pour comprendre l'accaparement, la saturation aussi, de certains marchés qui pourraient construire des modes de concurrence extrêmement brutaux dans l'espace.

Il y a un secteur que j'ai beaucoup regardé comme sociologue un peu classique, c'est celui des télécoms dans l'espace, avec des transformations assez majeures ces dernières années.

On a tous en tête un peu SpaceX et sa filiale Starlink – les entreprises d'Elon Musk<sup>1</sup> –, qui ont puissamment reconfiguré, pour le dire poliment, le marché des télécoms avec des mégaconstellations en orbite basse terrestre qui ont mis en place un nouveau rapport de forces sur

ce marché. Ce qui m'avait frappé, c'est la rapidité de mise en œuvre de ce projet.

Naguère, on savait qu'il s'agissait de promesses, de belles promesses. Aujourd'hui, Starlink est le premier opérateur de satellites – et je pense qu'on est loin de 8 000 satellites en orbite, avec une bonne partie qui ne

fonctionnent pas. On a là un modèle de prédation radicale qui s'est mise en place, et qui suscite une réflexion sur ce qui est légitime de faire dans l'espace avec des acteurs qui veulent reproduire ce modèle, y compris en France, ce qui pose question. C'est le terme un peu élastique de *new space* qui est utilisé pour qualifier ce nouveau modèle économique. Si on reprend les fondamentaux, c'est un modèle de prédation assumé : il s'agit d'écraser

la concurrence. C'est le modèle de 0 à 1 de Peter Thiel. L'idée, c'est aussi la *disruption*, un mot à la mode au début du premier mandat de Macron et qui ne se trouve plus trop aujourd'hui. En fait la disruption, c'est, derrière,

**C'est important d'avoir ce moment de construction collective, un peu de contre-vision des usages de l'espace contre des récits dominants rongés par l'accumulation capitaliste.**



la destruction. On détruit, c'est la *création destructrice* de Joseph Schumpeter, mais en version accélérée et radicalisée.

Et Starlink participe de cette vision du spatial, évidemment en lien avec SpaceX. Il y a un concept qui vient de Nancy Fraser, philosophe politique : celui d'une *société cannibale*. On est devant une espèce de résumé du capitalisme cannibale, qui dévore littéralement ses adversaires, qui dévore aussi l'espace, qui sature les orbites et qui veut se positionner en dominant le plus tôt possible, dans le style « premier arrivé, premier servi », et à tous les niveaux.

Les lanceurs, c'est aussi les opérations satellitaires. C'est des clients qu'il faut acculturer, c'est les gouvernements que l'on va capter, y compris en France ; on pense à Mayotte et à l'humiliation qu'a été le déploiement des terminaux Starlink pour fournir de la connectivité aux habitants, aux secours et aux collectivités. Le modèle est devenu banal : c'est le capitalisme cannibale dans l'espace. La prédation, aujourd'hui, est désirée même dans des secteurs comme les télécoms. Cela infléchit le cours de ce qu'était le capitalisme dans l'espace.

En fait, c'est comme s'il n'y avait plus d'alternative : il faut saturer les orbites avec des projets du type Starlink,

qui posent plein de questions, et d'autres secteurs qui sont peut-être plus spéculatifs, mais qui en disent long des transformations de l'économie de l'espace. On a beaucoup parlé, on en a fait tout un foin, dans les années 2010 du minage des astéroïdes ; c'était un peu la mode à l'époque avec des producteurs hollywoodiens – même James Cameron avait misé là-dessus. Mais, finalement, c'était plutôt *Titanic* ce marché, car ça n'a pas tenu les promesses de rentes et de retour sur investissement de toutes les start-up qui s'étaient engouffrées dans la brèche. Aujourd'hui, c'est un peu tombé en désuétude. Or ça a aussi contribué à la banalisation de la prédation, mais sur les ressources spatiales. Si on regarde de près, ça sauve tout et la crise du capitalisme sur Terre : on va ramener des minerais, de l'or, du nickel, tout ce que vous voulez. Au final, ça s'est avéré plus difficile que prévu, mais ça a permis aux capitalistes de l'espace, les « astro-capitalistes », de déclencher un débat normatif dans la bataille des idées – et qui pour l'instant est reporté par eux sur l'idée de captation et de prédation de l'espace – et un débat qui ▶



« On pense à Mayotte et à l'humiliation qu'a été le déploiement des terminaux Starlink pour fournir de la connectivité aux habitants, aux secours et aux collectivités. »

**Arnaud Saint-Martin**

1. Pour en apprendre plus sur l'histoire de SpaceX et son fonctionnement, vous pouvez vous en référer à l'article « L'espace selon Elon Musk », publié dans le numéro 423 de la revue *la Pensée* (<https://shs.cairn.info/revue-la-pensee-2025-3-page-30>).

► est en cours sur la refonte du traité sur l'espace. Il y a aussi tout un enjeu climatique et juridique : comment construit-on juridiquement cet espace-là sous contrainte de prédation ?

L'idée, c'est l'appropriation, sinon on va aller toujours plus vite dans la prédation et l'accaparement des orbites et des ressources spatiales. C'est un débat qui est en cours dans les espaces de la politique spatiale internationale. Et ce que j'observe, en tant que commentateur de ces questions, c'est un certain attentisme alors qu'on est face à une espèce de mouvement de rouleau compresseur normatif qui fait que, pour l'heure, les voix qui seraient un tant soit peu opposées aux tenants de cette vision de l'accaparement sont relativement tues ou timides. Le point de vue dominant est celui des États-Uniens, qui est porté, par exemple, par le programme Artemis de retour sur la Lune ou les accords Artemis, aujourd'hui un peu en danger du fait de Trump.

J'avais parié sur l'obsolescence du programme, et finalement c'est ce qui arrive, mais en radicalisé : le mouvement vers la prédation dans l'espace. La réponse de l'Europe, et plus particulièrement de la France, a été d'un attentisme foudroyant. On a même signé les accords ou on a validé une vision de l'accaparement qui est, pour moi, très faible et qui est clairement sous domination, sous hégémonie culturelle, politique, idéologique des États-Unis. Le point que je veux aussi souligner sur la prédation, c'est que tout cela est encouragé par les États, par les gouvernements, y compris par les agences – la NASA aux États-Unis, l'ESA en Europe – qui, à un moment donné, vont valider ces visions et que ces visions vont encourager l'expansion de ces marchés.

C'est déjà le cas de la NASA, qui dès les années 2000-2010 est vue comme une agence entrepreneuriale, voire comme un fonds de capital-risque qui avait été posé en 2005, le red capital, lequel n'a pas vraiment marché. Il y avait déjà l'idée que l'État doit prendre des risques, doit injecter de l'argent sur des marchés plus ou moins spéculatifs, en tout cas peut-être promis à un bel avenir

### LE TRAITÉ SUR L'ESPACE

Le « Traité sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes », c'est son titre complet, est un traité international signé en 1967 par les principales puissances spatiales de l'époque, URSS, États-Unis, Royaume-Uni, suivies par la plupart des pays membres des Nations unies. Il vise à :

- assurer un libre accès des États à l'espace extra-atmosphérique, sans que l'un d'entre eux puisse se l'approprier (art. 1 et 2) ;
- interdire les armes nucléaires en orbite, sur la Lune et sur les autres corps célestes (art. 4) ;
- garantir que l'exploration et l'utilisation de l'espace se fasse dans le cadre du droit international, de la charte des Nations Unies en vue de maintenir la paix et la sécurité internationale (art. 3) ;
- obliger à porter assistance aux spationautes (art. 5) ;
- assurer la responsabilité des États pour les dommages causés lors de lancements et dans l'espace, y compris pour les activités non gouvernementales (art. 6 et 7) ;
- favoriser la coopération, l'assistance mutuelle et l'égalité entre États dans l'exploration et l'utilisation de l'espace (art. 8, 9, 10 et 11).

### LE PROGRAMME ARTEMIS

Avec Artemis, la NASA vise à établir une présence permanente sur la Lune, à la différence du programme Apollo des années 1970 qui visait des explorations courtes de la surface lunaire. Décidé en 2017 par Donald Trump lors de son premier mandat de président des États-Unis, le programme intègre aujourd'hui les agences spatiales européenne, canadienne, japonaise et émiratie. Un premier retour sur la Lune est

attendu pour la mi-2027 au plus tôt. Le projet comporte aussi une base en orbite lunaire, des installations sur la Lune et des missions robotiques. Artemis est le pendant du programme ILRS (Station de recherche lunaire internationale) lancé conjointement par la Chine et la Russie en 2021, même si les objectifs ne sont pas tout à fait les mêmes sur la question de l'occupation et de l'exploitation du sol lunaire.

économique. C'était l'ambiance dans les années 2010. Cela s'est banalisé aux États-Unis et se banalise un peu partout, y compris en France. Pour moi, c'est une énigme presque anthropologique, ce moment où la start-up nation investit dans l'espace avec Emmanuel Macron, qui depuis la Station F, au moment où il devient candidat à la présidence de la République, dit : « Il faut faire comme SpaceX partout. » C'est l'État en mode start-up, c'est le modèle SpaceX, le modèle de prédation que j'ai rapidement caractérisé. Et ça en dit long aussi sur la façon dont ces gouvernements et ces gouvernants qui avaient des vagues d'ambitions politiques à ce moment-là conçoivent l'action publique et les stratégies industrielles. Il y a un modèle qui est proposé, qui va susciter un débat et qui va devenir force de loi, force d'action publique, y compris au CNES, qui accompagne le mouvement.

J'ai trouvé cela sidérant à l'époque où ça s'est mis en place avec des programmes comme France 2030 – sur lequel on doit s'interroger –, sur un certain nombre de créneaux mis en avant comme autant de promesses pour, peut-être, un new space français et faire émerger de nouveaux marchés. Donc, je pense qu'il y a toute une politique publique qu'il faut interroger, qu'il faut même déconstruire tant elle est conformiste, suiviste, et pas à la hauteur des enjeux industriels. Et pourquoi tous ces acteurs ne sont pas à la hauteur ? Précisément parce qu'il y a des limites à la prédation.

Un autre point fondamental, largement évoqué dans le rapport sur l'industrie spatiale, notamment le spatial de défense, que j'ai présenté à l'Assemblée nationale avec ma collègue députée Corinne Vignon porte sur les limites proprement physiques et naturelles de l'accaparement, de la prédation des ressources.

Jusque dans les années 1980-1990, on se disait que l'espace était infini, « *the Sky is the limit* » : on peut y aller, on peut continuer à lancer, tout va bien se passer, et puis on verra plus tard ; de toute façon on ne sera plus là. Or il se trouve qu'il y a un problème de plus en plus clair de coexistence de ces systèmes et de la prédation, notamment sur les spectres électromagnétiques, les bandes dans les ondes radio, sur les orbites, sur d'éventuelles ressources spatiales, sur la Lune...

Je ne crois pas beaucoup à l'exploitation des ressources spatiales sur la Lune, mais cela est posé comme un horizon économique. On voit que ce n'est pas infini et



que cette concurrence va devenir de plus en plus limitée par des paramètres physiques et environnementaux. Il y a des questions autour de la pollution spatiale, de la saturation des orbites, du syndrome de Kessler (situation à partir de laquelle un trop grand nombre de débris en orbite entrent en collision et provoquant une réaction en chaîne qui empêche l'accès à l'orbite).

Je pense qu'on devrait toujours commencer par l'existant, donc par prendre en considération le corps matériel, d'autant que ça va être largement contraint dans les années à venir. Ça devrait par conséquent être un préalable à toute discussion sur l'économie de l'espace, parce que les gentils capitalistes font beaucoup de profits; mais à un moment, ça va s'arrêter car il va y avoir un effondrement. L'idée que l'occupation de l'orbite basse terrestre serait aujourd'hui potentiellement hypothéquée par le surdéploiement capacitaire n'est plus une fiction comme il y a quelques années; aujourd'hui, c'est plus qu'une hypothèse de base et de travail. Et je pense qu'on doit mettre aussi parmi les vices du capitalisme le fait qu'il s'imagine comme vivant une croissance infinie et pseudo-durable.

La réponse de l'industrie aujourd'hui, c'est le *greenwashing*: on a des aspirateurs, des filets et des harpons, même des nettoyeurs de l'espace, des intercepteurs qui vont de façon tout à fait magique ramasser les satellites, et puis on va nettoyer les orbites. Dans le fond, c'est une

vue de l'esprit, ça n'arrivera pas. De la même façon qu'il y a cette croyance, y compris chez les gouvernants qui font un peu n'importe quoi, notamment à Bercy, que l'astro-capitalisme se moralisera par lui-même : les acteurs qui surversent des dividendes, parce qu'ils savent que la ressource est rare se disciplineraient par eux-mêmes car ils ont tous un intérêt à ce que ça se passe bien. Mais pas du tout! Jamais! Je pense qu'il faut lutter contre cette vision autorégulatrice.

Les réponses à apporter? Il y a la nécessité de reprendre la main et de piloter de façon beaucoup plus ferme ces activités. Il faut sans doute croître, mais peut-être différemment et moins. Attention, je ne parle pas de « décroissance », mais je pense qu'il faut déployer autrement, moins et mieux, en gouvernant par les besoins, en ajustant des moyens à des fins : que l'on sache pourquoi on y va et où on investit de l'argent. Et parce que c'est public on doit le faire dans la résistance à cette vision de l'accumulation sans fin qui est celle de nos adversaires et de nos concurrents, et notamment états-uniens, chinois...

## LA PRESSION DU CAPITAL SUR LE SPATIAL EN FRANCE

**B.R.** : La prédation du capital peut être appréhendée *via* l'analyse de coût du capital développée par la CGT. Alors, un petit retour sur cette analyse, qui vient s'inscrire en fait comme une alternative à la vision libérale du « coût » du travail, voire contre elle. Vision selon laquelle le travail serait une charge qui pèse sur les entreprises. À la CGT, on a développé cette analyse du coût du capital parce qu'on considère que le travail est créateur de richesse et non pas une charge; et pour peu qu'on observe les structures économiques des entreprises on s'aperçoit que ce qui est davantage une charge est avant tout le capital et la rémunération du capital.

C'est pour ça qu'on parle de coût du capital. Mais comment estime-t-on ce coût du capital? Comment le mesure-t-on? La première estimation, je dirais la plus primaire, se fonde sur le partage de la valeur ajoutée, donc de la richesse créée au sein d'une filière, de l'ensemble de l'économie française et d'une entreprise.

À titre indicatif, concernant le partage de la valeur ajoutée : aujourd'hui, dans la métallurgie la part du capital représente 33 %, ce qui peut paraître minoritaire.

Or, dans l'histoire économique, c'est historiquement élevé. Et qui dit « historiquement élevé » dit que la part du travail, de la rémunération du travail, est historiquement faible. Donc on voit bien que, justement, le coût du capital est extrêmement élevé dans l'industrie métallurgique.

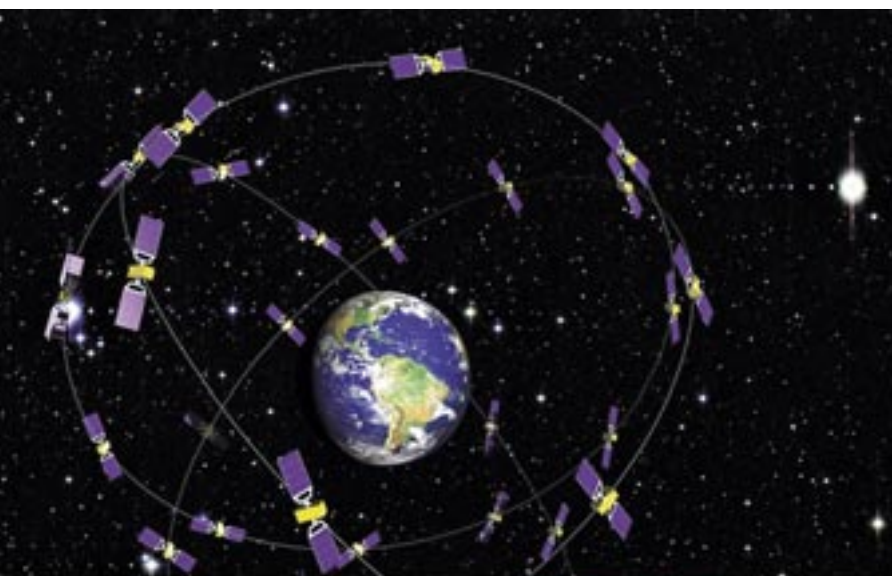
La deuxième estimation primaire prend en compte l'évolution des dividendes et de rachats d'actions. Même chose dans la métallurgie : pour le CAC 40 de la métallurgie, nous étions à 18 milliards d'euros de dividendes, de rachats d'actions. ►

### UN RAPPORT SUR L'INDUSTRIE SPATIALE

Le rapport de la mission flash « Les satellites : applications militaires et stratégies industrielles » porté par les députés Arnaud Saint-Martin (1<sup>re</sup> circonscription de Seine-et-Mame) et Corinne Vignon (3<sup>e</sup> circonscription de Haute-Garonne), rendu public le 14 mai 2025, est un travail important de la commission de la défense nationale de l'Assemblée nationale. Il analyse finement les enjeux de l'industrie spatiale en France : souveraineté,

évolutions récentes du secteur, enjeux géopolitiques, etc. Y sont formulés 58 propositions pour assurer un avenir industriel pour cette filière, une souveraineté dans l'espace pour la France et une utilisation soutenable et pacifique de l'espace.

(Le rapport est accessible en ligne : [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/17/rapports/cion\\_def/17b1425\\_rapport-information](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/17/rapports/cion_def/17b1425_rapport-information).)



► En 2024, ça a légèrement baissé, Mais on est sur des niveaux historiquement élevés, bien plus élevés que la trajectoire que nous avons avant la crise sanitaire. Un cap a vraiment été franchi post-crise sanitaire, avec l'explosion du coût du capital. Mais dans l'industrie spatiale, me dira-t-on, il n'y a pas nécessairement ce coût du capital. Si, seulement il est un peu biaisé. Pourquoi? Parce que, effectivement, on a une construction des montages financiers de l'industrie spatiale où les entités, les établissements, sont essentiellement des joint-ventures ou des filiales dépendantes des groupes. On a donc un biais; aussi, le partage de la valeur ajoutée et le versement de dividendes vont être un plus difficiles à estimer. Et c'est pour ça qu'il faut aller dans le détail des comptes. Il faut aller voir les échanges intragroupes qui se font notamment *via* le management de *fees* ou *via* les charges d'intérêts. On s'aperçoit qu'on comprend un petit peu pourquoi, malgré des chiffres d'affaires relativement élevés dans chaque entité, chez ADS notamment et chez TAS, on a des résultats nets qui ne sont pas flatteurs. Et c'est bien pour cela qu'il faut aller voir du côté des *fees*, et en particulier du côté des charges d'intérêts.



« La prédation du capital peut être appréhendée *via* l'analyse de coût du capital développée par la CGT et pour peu qu'on observe les structures économiques des entreprises on s'aperçoit que ce qui est davantage une charge est avant tout le capital et la rémunération du capital. »

**Baptiste Royer**

En fait, les *fees* sont souvent invisibilisés à travers les lignes comptables qui s'appellent « achats », « autres charges » et « charges externes », les AACE, rapportées au chiffre d'affaires, au CA. Ainsi, nous avons pour Thales Alenia Space (TAS) : AACE/CA = 66 %, et salaires/CA = 37 %; et pour Airbus Defense&Space (ADS) : AACE/CA = 90 %, et salaires/CA = 32 %.

On constate que ces « autres charges » et « charges externes » représentent pour TAS 66 % du chiffre d'affaires et 90 % pour Airbus.

Quant aux salaires, on voit qu'ils sont très inférieurs, qu'ils représentent des parts largement inférieures à celles du chiffre d'affaires.

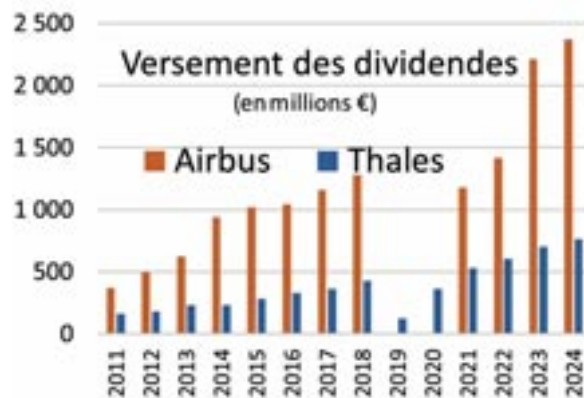
Quand on voit de tels niveaux, on s'interroge sur leur signification. Ça signifie très probablement qu'il y a une quantité de *fees* qui sont prélevés par la holding, par le groupe. Et ça, en fait, c'est consubstantiel à la captation de valeur, au montage financier typique d'un capitalisme financiarisé, et c'est invisibilisé dans les comptes. Du coup, syndicalement c'est compliqué à revendiquer puisque ça déforme le partage de la valeur ajoutée. Et pourtant c'est conséquent.

Ensuite, les charges d'intérêt, c'est aussi une façon, *via* les prêts intragroupes, de prélever et de capter de la valeur, de la richesse créée par les salariés dans leur entreprise. Avec ADS, on a un exemple qui est juste incommensurable, puisque la dernière année, c'est plus de 2 milliards d'euros de charges d'intérêts. Je ne vais pas m'étendre là-dessus parce qu'on a l'impression que les années précédentes c'est zéro, tellement la volatilité est importante, qui cette dernière année a été extrêmement élevée. Et donc on voit bien qu'il y a là captation de la valeur par les groupes, laquelle se traduit derrière par des versements de dividendes aux actionnaires au niveau des groupes.

Les versements de dividendes depuis 2010, dans le cas d'Airbus et de Thales, ont connu une très forte augmentation; Airbus, notamment, a versé plus de 2 milliards d'euros en dividendes. On peut donc retrouver la captation de la valeur dans les entités du spatial... dans les groupes.

Pour évaluer et pour mesurer aussi le coût du capital dans les filières spatiales, il faut prendre en considération le manque d'investissement, qui se mesure par le niveau d'amortissement. Ainsi, chez Thales et ADS, on a des niveaux d'amortissement relativement élevés. Partant, on a une insuffisance de l'investissement qui a des conséquences sur l'efficacité productive comme sur la possibilité de générer des nouvelles technologies et d'être moteur sur le marché, qui est un marché international. Et donc, là, en fait, les entités prennent du retard, et la pérennité de l'activité est mise en péril.

Voilà un exemple typique de ce qu'est la financiarisation de l'économie *via* l'aéronautique, et tout particulièrement le spatial, puisqu'on a des taux de distribution, donc des versements de dividendes, qui représentent 50 % du résultat net chez Airbus et Thales Alenia Space. Cela



veut dire qu'il y a une marge de manœuvre. On est à un niveau extrêmement élevé. Plus de 50 % des bénéfices dégagés par ces deux groupes sont destinés à rémunérer les actionnaires. C'est une vraie prédation du capital. Manifestement, la logique lucrative, la logique du capital, est incapable de véritablement assurer la pérennité de l'activité et de construire une industrie qui réponde aux besoins, aux usages des populations et des autres secteurs économiques. C'est pour ça qu'on va poser la question toute bête de la pertinence de maintenir dans le giron du lucratif, du marchand, cette industrie. Et donc on va se poser cette question : Comment construire ensemble une industrie qui réponde véritablement aux besoins ? Peut-être en dehors du lucratif.

Et, bien entendu, il faut bien se dire que *logique industrielle* n'est pas synonyme de *logique du capital*. On peut construire une industrie indépendamment de la logique du capital, et là on peut apporter différentes solutions, à nous de les construire. Il ne faut rien s'interdire, et on pourrait reprendre l'exemple des ArcelorMittal, qui en revendiquent la nationalisation, car peut-être est-ce une solution pour le spatial.

## ÉCHANGES AVEC LA SALLE

**Salarié de Thales** : Sur le partage de la valeur, vous parlez de dividendes, mais l'analyse de la situation chez Thales révèle que le rachat d'actions pour destruction se développe ; par exemple en 2023 il en a été distribué plus que les bénéfices du groupe, c'est-à-dire qu'on est allé chercher dans les caisses pour aller en redistribuer aux actionnaires.

**Salarié d'ArianeGroup** : La privatisation du spatial a commencé en 2014 par la partie lanceurs ; demain, ce sera la partie satellites avec la fusion TAS-ADS-Leonardo. C'est le maillon manquant pour le capital pour dominer le spatial sans avoir référence à la force publique. ArianeGroup est la fusion d'activités de Safran et d'Airbus ; le résultat, c'est 4000 emplois en moins, on n'est plus que 6500 aujourd'hui. C'est aussi l'abandon complet des centres d'étude. Le CNES est aujourd'hui uniquement là pour distribuer des chèques à des start-up. Donc, quelle orientation pour le spatial en France et en Europe, et pareil pour l'ONERA ? L'ONERA dont des bâtiments sont aujourd'hui en train de s'écrouler. Pour moi, que ce soit pour le *new space* ou l'ancien *space*, la question est : Le spatial doit servir à quoi ? à nos populations et à l'humanité ? Si nous n'avons pas la maîtrise d'œuvre et le contrôle sur les lanceurs, les satellites, le *big data*, nous ne pourrions plus remplir cette mission. Par exemple, les agriculteurs utilisent les données spatiales, le GPS pour moissonner, les capteurs... Nous avons tout intérêt à créer un modèle qui soit français et européen.

**A.S.-M.** : Je confirme que la privatisation d'ArianeGroup a été une catastrophe, et c'est la raison pour laquelle on doit reprendre la main sur des nationalisations stratégiques, et Ariane en fait partie. C'est le gouvernement Valls qui avait acté la privatisation d'Ariane 6, avec des suppressions d'emploi, une perte d'expertise et de com-

**Il faut bien se dire que logique industrielle n'est pas synonyme de logique du capital. On peut construire une industrie indépendamment de la logique du capital et on pourrait reprendre l'exemple des ArcelorMittal, qui en revendiquent la nationalisation, car peut-être est-ce une solution pour le spatial.**

pétences, d'autorité technique du CNES, et c'est une calamité. On veut donner au CNES du pouvoir de contrôle et de planification. Il faut alors bien le traiter ; aussi, je trouve catastrophiques les orientations imposées au CNES aujourd'hui. On l'a dit publiquement, je l'ai dit quand on a auditionné le P-DG François Jacquet, que j'ai taquiné pour essayer de comprendre. Mais j'ai une idée forte : il faut planifier, il faut mettre au pas les industriels qui ont fait n'importe quoi et il faut qu'ils rendent des comptes. Je le redis, le jour où il faut renvoyer des missions scientifiques majeures sur Falcon 9, c'est mort. Cela n'aurait pas dû arriver. Je trouve que les gouvernements à l'époque ont été très polis, très timides

dans la contestation de cet état de fait scandaleux. Il faut nationaliser ArianeGroup, qui nous coûte très cher. Il faut réinvestir dedans.

**S.R.** : Avec la nationalisation, il y a une notion de départ du capital des entreprises : dépasser les 50 % de parts nationalisées des groupes. Dans les années 1990, une baisse de la part publique de ces groupes s'est accompagné d'une privatisation de la gouvernance du spatial.

**Salarié d'ArianeGroup** : Sur l'idée de la nationalisation du spatial : aujourd'hui les actionnaires majoritaires sont l'État français et largement, avec les *golden shares*, donc de fait l'État a le pouvoir de contrôle de ces entreprises. Or il apparaît que la nationalisation en soi n'est pas suffisante, il y a peut-être aussi à intégrer des idées de contrôle social, de contrôle démocratique à l'intérieur de ces entreprises, et à l'extérieur pour définir la politique du spatial.

## L'ÉTAT DE LA R&D ET L'UTILISATION DU CIR

**C.M.** : Pour ADS, en 2024 la R&D autofinancée par l'entreprise c'est 60 M€, dont 33 millions de crédits d'impôt recherche (CIR). Et il y a aussi 90 millions apportés par les agences ou institutions, c'est-à-dire le CNES, l'ESA ou la Commission européenne *via* le programme Europe Horizon. Et ces projets de R&D sont financés par les agences, ça veut dire que les résultats techniques et les technologies développées sont partagés avec une agence. C'est ouvert à la concurrence, mais il y a un très fort lobbying des industriels pour déterminer ces projets. Ainsi, chaque année il y a des bilatérales et des multilatérales où les industriels et les agences discutent de quelles technologies il faut développer et avec quels moyens. Donc, c'est une part assez importante de la R&D qui est pilotée au niveau européen et national. Au final, avec le CIR et les projets, ADS ne met sur la table que 15 M€, et même cherche à faire un bénéfice sur les projets de R&D. Au cours du temps, si on divise cet effort par le chiffre d'affaires pour voir l'effort qui est fourni et qu'on le compare aux autres industries, on peut voir que depuis 2019 ça baisse, avec un chiffre qui a atteint 3 % en 2024, dont les experts disent que c'est un taux plancher pour ce genre de secteur, où il faudrait ►

► être au moins entre 4 et 5 % – côté avions, Airbus est à 6 % d'investissements, côté hélicoptères à 4,5 %. Le CIR, lui, reste constant, ce n'est pas une erreur, c'est que l'on est au maximum possible de ce que l'on peut avoir avec ce CIR. Les chiffres sont équivalents à Thales. Les deux industriels prennent tout ce qu'ils peuvent de l'État.

Les objectifs d'ADS avec cet argent ? 80 % sont pour des projets de court et moyen terme, c'est-à-dire pour avoir des technologies pour gagner des appels d'offres dans les quatre prochaines années ; et 20 % pour le long terme. Dans mon équipe de R&D, on voit bien qu'il est très difficile de pousser des projets qui n'ont pas un retour sur investissement court à terme.

Notre P-DG européen nous a dit sur la stratégie de R&D : « *Les États ne veulent pas savoir ce que l'on peut sortir dans dix ans, mais ce que l'on peut sortir là maintenant.* »

**Remarque :** Sur le CIR, il y a eu le rapport sénatorial sur les aides aux entreprises, les chiffres d'Airbus France sont de 150 M€ / an. Il est assez contre-intuitif qu'il y ait plus d'argent mis sur les avions que sur le spatial. Il y a un sous-investissement dans le spatial.

**Question :** Quels sont les bénéfices faits sur l'argent des projets des agences ?

**C.M. :** On facture les agences 90 M€, et le groupe cherche à faire 15 % de bénéfices dessus.

**Salarié d'ArianeGroup :** Une partie de la R&D est mise au service des activités prioritaires du groupe pour la production, au détriment de la R&D. De plus, en cours d'année, on nous demande de faire des *savings*, c'est-à-dire de faire des économies en cours d'exercice sur des budgets qui ne sont déjà pas bien gros. Or ces deux éléments font pression sur les ressources et les objectifs financiers qui se retrouvent sur l'ensemble de toutes les actions.

**Remarque :** Sur les aides à la R&D, il y a aussi une part important qui est allouée à l'amélioration de la productivité, de l'automatisation, de la robotisation à la place de l'innovation et de la recherche.



« Les deux industriels prennent tout ce qu'ils peuvent de l'État. Les objectifs d'ADS avec cet argent ? 80 % sont pour des projets de court et moyen terme, c'est-à-dire pour avoir des technologies pour gagner des appels d'offres dans les quatre prochaines années ; et 20 % pour le long terme. »

**Camille Marcenat**

**C.A. :** Sur le CIR, il y a eu des dizaines de rapports, au Sénat, à l'Assemblée nationale, à la Cour des comptes sur comment est alloué le CIR – qui est pour moi un bon dispositif –, et surtout comment il est contrôlé. Aujourd'hui, on a une dérive complète. J'ai des exemples que l'on m'a remontés sur des dossiers à propos de l'eau, où le travail est sous-traité au Maroc. Les risques de travailler avec des pays étrangers portent sur le secret des affaires et de la recherche. Nous avons aujourd'hui un système qui devrait être refondu en ce qui concerne le contrôle, mais le gouvernement, comme sur de nombreux autres sujets, procrastine, voire ferme les yeux. Le mécanisme fonctionne assez bien pour ce qui est des allocations, sauf pour les petites et moyennes entreprises (PME) : ce sont les grands groupes qui bénéficient de la quasi-totalité des fonds. En revanche, il est très mal contrôlé.

## COMMENT RÉGULER LE SECTEUR SPATIAL ?

**A.S.-M. :** Il faut évidemment planifier. Il faut aussi démocratiser la gouvernance des entreprises, et je pense que là il faut prendre le pouvoir aussi. C'est pour cela que nous sommes partie prenante lorsqu'il y avait un mouvement de grève. Et moi j'ai tenu aux équilibres importants pour la mission d'information, tenu à ce que les syndicats et l'intersyndicale de Thales et d'Airbus aient voix au chapitre et soient écoutés. C'est important aussi parce que, en général, quand on a ce genre de rapports d'information, c'est les directions, les lobbys et les *think tanks* qui nous sautent à la gorge avec le discours patronal. Il faut donc résister, en tant que parlementaire, à cette dimension-là. Il faut redémocratiser la décision et promouvoir d'autres visions, ce que savent aussi les travailleurs qui s'organisent dans la lutte des classes dans l'espace.

Il faut aussi faire bifurquer écologiquement le spatial. Il faut penser un modèle de spatial sobre, qui anticipe le coût environnemental. On continuera à polluer avec le spatial, quoi qu'il arrive, mais il faut faire autrement : dans l'anticipation des coûts. Je pense qu'il y a un mot clé aussi, c'est *nationalisation*. Je pense qu'il faut nationaliser, par exemple, ArianeGroup : la privatisation du programme Ariane 6 a été, on l'a dit, une catastrophe : on a eu une rupture de service pendant plusieurs années, c'était humiliant. Au moment où on doit satelliser, grâce à Elon Musk, du Galileo (le système de positionnement européen), ce n'est pas possible. Nationaliser coûtera très cher, mais du moins ça clarifiera le rapport des forces et ça donnera un cap à cette économie du spatial qui pour l'instant flotte dans tous les sens.

Là on a une opportunité très importante. Il paraît que Macron et Bayrou [*ndlr* : au 11 juin 2025] ont un plan pour le spatial, ça s'appelle la « Stratégie spatiale nationale ». Nous, France insoumise, on sera force de propositions et de contre-propositions, car on pense que dans cette activité on n'improvise pas. Et il se trouve qu'ils sont en retard [*ndlr* : des mois plus tard, toujours rien d'annoncé], et ce n'est pas un hasard : ils ne savent

### RAPPORT DU SÉNAT SUR LES AIDES AUX ENTREPRISES

Le rapport sur la transparence et l'évaluation des aides publiques aux entreprises dirigé par le sénateur communiste Fabien Gay est le premier du genre à évaluer le coût annuel de ces aides, leur poids sur le budget de l'État, 211 Md€/an, soit 41 Md€ sous forme d'intervention financière de la Banque publique d'investissement (BPI), 88 Md€ sous forme de dépenses fiscales, 75 Md€ d'allègement de cotisations sociales et

7 Md€ de subvention diverses. Le crédit d'impôt recherche, source de financement pour les projets de R&D compte pour presque 8 Md€/an.

Le rapport complet ainsi que les entretiens avec les divers intervenants, dont le PD-G d'Airbus et celui de Thales, sont disponibles en ligne : <https://www.senat.fr/notice-rapport/2024/r24-808-1-notice.html>.



pas ce qu'ils font. Cela veut dire qu'il faut travailler à l'élaboration d'un contre-modèle, aux assises de la CGT, au sein des institutions politiques, car trop longtemps les politiques spatiales ont été confinées, captées et exposées à la prédation de plans d'influenceurs, d'ambianceurs du *new space* qui ont pourri la politique spatiale. Et maintenant il faut prendre le pouvoir, ici aussi, du point de vue normatif.

## STRATÉGIE SPATIALE FRANÇAISE : LE RÔLE DU CNES AUJOURD'HUI

**E.P. :** On a entendu les mots de *new space* et, en pointillé, de *old space*, de start-up, de licorne – le grand fantasme d'une start-up est de devenir une entreprise valorisée à plus de 1 Md€. On a aussi parlé biens communs, services publics, rôle de la financiarisation, destruction créative. On a aussi parlé de nationalisation, mais pourquoi faire ? Si on nationalise pour poursuivre une politique qui est celle d'aujourd'hui, de recherche de la rentabilité, de prise en otage d'un bien commun qui est l'espace, ça peut interroger.

Je voudrais parler plus spécifiquement de ce qui s'est passé au CNES il y a maintenant deux ou trois ans, lorsque les salariés se sont massivement mobilisés sur la question de la stratégie du spatial. Qu'est-ce qu'on va faire et qu'est-ce qu'on doit faire pour que demain l'activité spatiale réponde aux besoins de la société, aux besoins humains ? Répondre aussi à la question de l'impact environnemental de notre activité : les satellites, les débris des fusées, ça redescend dans l'atmosphère, ça se détruit. Dans cette destruction, il y a des éléments qui viennent polluer la haute couche de l'atmosphère

avec des impacts que l'on commence seulement à mesurer. On a lancé plus de satellites ces deux dernières années que pendant toute la période de la conquête spatiale. La question stratégique est aujourd'hui centrale chez les salariés et les syndicats, et pour l'instant nous n'avons toujours pas de réponses.

Quelle stratégie pour le bien commun ? Quelle stratégie pour la science stratégique, pour l'investissement, la recherche, le développement ? Habituellement, nous n'avons pas de réponse. Ou alors on nous répond que la stratégie c'est le contrat d'objectifs que le CNES a signé avec le gouvernement. Sauf que le contrat d'objectifs, c'est essentiellement distribuer de l'argent pour ce qu'on a à un moment décrit comme arroser le désert en espérant qu'il pousse une fleur. Nous, représentants du personnel, n'avons toujours pas de véritable bilan industriel et économique de cet arrosage de 1,5 Md€. Nous ne savons pas combien d'industriels aujourd'hui se sont développés ni quels sont les projets ni où ils en sont.

La question de la stratégie est posée par les salariés, légitimement parce que le CNES est au centre de quelque chose ; en effet, on a un pied du côté des laboratoires et de la recherche publique, et un pied du côté de l'industrie et du financement de projets industriels. Aujourd'hui, on a encore les ingénieurs, les chefs de projet, les cadres qui sont en capacité de penser le spatial. La vraie question qui se pose pour nous, c'est de savoir si demain une instance comme le CNES pourra continuer à exister pour penser le spatial, pour être ►



« Quelle stratégie pour le bien commun ? Quelle stratégie pour la science stratégique, pour l'investissement, la recherche, le développement ? Habituellement, nous n'avons pas de réponse. »

**Éric Peschot**

- moteur de propositions en matière de social, de propositions qui répondent aux besoins de communication, de connaissance, de maîtrise des questions de l'eau, de météorologie, d'agriculture, etc.

**Salarié d'ArianeGroup** : Pour la politisation de l'espace, je pense que l'on a une opportunité, c'est l'échec d'Ariane 6. Ce cas permet d'expliquer ce vers quoi il ne faut pas aller. On a les problèmes d'un outil industriel qui n'est pas à niveau, un manque d'autofinancement, car on se repose uniquement sur du financement public, et un problème d'alignement avec nos partenaires européens. Sur les lanceurs, l'Allemagne développe ses propres projets. On a même en interne des surfacturations de l'Allemagne pour financer ses autres projets. Cette divergence européenne génère des problèmes entre la France, l'Allemagne et l'Italie principalement. Un autre exemple : l'orientation industrielle prise en Europe sur les lanceurs réutilisables, à l'image de SpaceX. Posons-nous la question : Le lanceur 100 % réutilisable est-il vraiment une bonne orientation ? On sent bien que le seul avantage, c'est de capter du financement public.

## REPENSER LES AIDES AUX ENTREPRISES

**D.D.** : Sur la conditionnalité des aides aux entreprises, c'est extrêmement difficile de savoir en quoi consistent ces aides et à quoi elles servent à l'échelle du pays, de l'économie nationale et de chaque entreprise.

On a une source intéressante à disposition depuis quelque temps, c'est la commission d'enquête parlementaire sur ce sujet, dont le rapporteur est le sénateur communiste Fabien Gay. Tout récemment, cette commission a interviewé les P-DG d'ADS et de Thales. Donc, il y a des informations, des chiffres, et ce sont des chiffres des directions. Ainsi, le P-DG de Thales nous dit qu'il a reçu 288 millions d'aides en 2023, dont 71 millions en exonérations de cotisations salariales et 171 millions de crédit d'impôt recherche. Le P-DG d'Airbus, lui, est plus modeste : sur une moyenne de dix ans il avoue 118 millions d'aides publiques, dont 98 millions de crédit d'impôt recherche et 6 millions d'allègements de cotisations sur les bas salaires.

Un mot aussi sur tout ce qu'on ne connaît pas. C'est un peu ce qui se passe en effet dans le tissu de sous-traitants : il y a beaucoup de PME où l'information n'est pas connue... Malgré la multitude de rapports et l'enquête de la Cour des comptes ou du Parlement, on ne sait toujours pas ce qui se passe réellement en matière d'aides publiques aux entreprises en France, sauf exception.

Mais ce sur quoi je veux insister, c'est que des aides sont distribuées sans aucun critère, sans aucune condition. Et si condition il y a, c'est un simpliste « soyez rentables ». Et on se trouve alors dans un système où les exonérations de cotisations sur les bas salaires poussent les employeurs à pratiquer des



© 2025 ESA-CNES-ArianeSpace / Optique vidéo du CSB - E Prigent

bas salaires... et après on se plaint du manque des compétences dans des secteurs de pointe, comme le spatial : on n'a pas assez de main-d'œuvre qualifiée pour le travail qu'on a besoin de faire. Le résultat est à la fois socialement très pervers et économiquement très inefficace.

Et le crédit d'impôt recherche, dont on a beaucoup parlé parce qu'il est crucial dans le secteur spatial, c'est 171 M€ chez Thales, à comparer avec un résultat net de 1,3 Md€. On sait que ce n'est pas négligeable. C'est crucial pour permettre à ces groupes d'atteindre la rentabilité en utilisant tout aussi bien leurs filiales spatiales.

Le crédit d'impôt recherche pousse à faire des résultats de la recherche des actifs financiers. C'est-à-dire que si vous avez fait des recherches, de la R&D et que vous les comptabilisez sous forme de brevets, par exemple, si vous percevez des royalties sur les brevets que vous avez obtenus, vous avez un taux d'impôt sur les sociétés réduit à 10 %, au lieu de 25 %. Si vous vendez vos brevets, c'est pareil : le gain que vous faites de cette façon est sous-imposé. C'est un mécanisme qui pousse à la fois à la recherche du maximum qu'on peut tirer des aides publiques et à la financiarisation des entreprises. Ce n'est donc pas qu'il n'y a pas des critères, c'est qu'il y a un encouragement à des comportements qui sont contraires à tout ce que tout le monde voudrait : un espace qui soit un bien commun et qui permette la réponse aux besoins des populations.

### ACCORD DE SÉVILLE 2023

Le sommet sur l'Europe du spatial qui s'est tenu à Séville les 6 et 7 novembre 2023 avait pour objectif de maintenir l'Europe dans la course aux lanceurs spatiaux face aux États-Unis, la Chine et la Russie. En effet, face aux retards du programme du lanceur Ariane 6 après la fin d'Ariane 5 et les déboires de la fusée Vega-C, l'Europe était dans une position critique pour son accès souverain à l'espace. Outre des investissements importants consentis par les vingt-deux membres de l'Agence spatiale européenne (ESA)

dans Ariane et Vega, l'Allemagne a obtenu une libéralisation du marché des lanceurs européens (une ouverture à la concurrence), lui permettant de mettre en avant ses propres start-up du *new space*, tout en captant des fonds de l'ESA pour ces entreprises. Enfin, cet accord prend en compte l'engagement de l'ESA d'appliquer une charte « Zéro Débris » d'ici à 2030 pour réduire l'impact des lanceurs et des satellites sur la pollution spatiale.

Il a été signalé au P-DG d'Airbus présent devant la commission du Sénat que des industriels accèdent au CIR pour faire de la recherche en France et que les résultats obtenus sont industrialisés à l'étranger. Les analyses macro-économiques ont montré que, CIR ou pas CIR, cela n'a pas stimulé la R&D dans le pays. Et alors le P-DG d'Airbus répond que, « si le CIR n'est accordé que si l'industrialisation se fait à 100 % en France, le dispositif sera peu attractif. On se demandera si on a bien raison d'établir l'activité de recherche en France ». Donc, si c'est rentable, il veut bien du CIR ; si ce n'est pas rentable, il ne l'intéresse pas. Il insiste en disant qu'« il faut convaincre les actionnaires, et dans un groupe comme Airbus, il faut attirer les investisseurs, c'est presque existentiel ». C'est la logique du capital,

la recherche de la rentabilité, souvent à court terme, qui domine toutes les questions de l'entreprise. Le P-DG de Thales a été plus modeste, mais il a accroché sur la question des rachats d'actions, et il se justifie en disant : « Il faut parfois montrer que nous écoutons les actionnaires flottants de Thales, avec qui je dois composer. » C'est un P-DG qui aime bien le public qui compose avec le capitalisme. On pourrait dire qu'il n'est pas dans le secteur public ; il y a le CNES, etc. Mais en réalité, dans le secteur public, la logique est la même, puisque si vous avez une politique qui ne favorise pas au maximum la rentabilité du capital, qu'est-ce que vous avez ? Vous avez la dette – et un Bayrou qui surgit pour vous dire qu'il faut rembourser la dette – et les marchés de capitaux et les agences de notation, etc. Donc, on a la même logique, c'est les mêmes qui sont derrière, avec les fonds de pension, les cabinets de conseil...

Quelles nouvelles conditionnalités pour faire autrement ? Je pense que si on disait du jour au lendemain que l'on va supprimer toutes les aides aux entreprises personne ne nous prendrait au sérieux, et en plus ça poserait un problème, même pour des groupes comme Thales, Airbus ou Safran, ou Total et d'autres : si on coupe les aides, et tout de suite, ils n'ont plus de profits !

Qu'est-ce qu'ils vont devenir ? En fait, il s'agit de remplacer le système actuel par autre chose et une autre façon de financer les entreprises.

Il y a une dimension européenne qui est très importante ; elle a été exprimée de façon très forte par une personnalité comme Mario Draghi, qui a été président de la BCE et président du Conseil en Italie. Au mois d'octobre 2024, il a publié un rapport dans lequel il tire la sonnette d'alarme sur l'état de l'économie européenne, qui est menacée d'être dévorée par les Américains et par les Chinois. Il y a tout un paragraphe sur le spatial où est

mise en évidence l'insuffisance des dépenses de recherche publique pour le spatial en Europe, en comparaison avec les États-Unis, qui font 5 à 6 fois plus, et avec la Chine, qui est en train de nous dépasser et qui en 2030 nous aura largement dépassés. Ça ne peut pas continuer comme ça. Il faut faire quelque chose.

Et voici ce que les autorités européennes envisagent pour répondre aux défis *new space*. Faire un grand marché européen du spatial, donc ce qui s'appelle une « innovation » en théorie économique. Bien sûr, ça va demander de l'argent, qui sera emprunté sur les marchés financiers ; et de toute manière, pour pouvoir développer les marchés financiers, il faut développer la titrisation du crédit aux entreprises, comme on a fait aux États-Unis pour les crédits immobiliers. Et il faut

donc attirer l'épargne des ménages vers les marchés financiers, par exemple en développant les fonds de pension, car il faut casser la sécurité sociale.

Alors qu'il y aurait une autre solution que de s'adresser aux marchés financiers. Rappelons qu'au plus fort de la pandémie la Banque centrale européenne, la BCE, a acheté pour 4900 Md€ de titres sur les marchés financiers. C'est de l'argent qui n'existait pas et qui a été créée par

une décision du Conseil des gouverneurs de la Banque centrale européenne. La BCE l'a fait car sinon le capitalisme européen s'effondrait. Cet argent-là a servi à développer la puissance des marchés financiers, à développer l'emprise qu'ils ont sur nos entreprises, sur nos industries. Il a aussi servi à distribuer 2400 Md€ de crédits aux banques à un taux négatif. Et si les dirigeants de la BCE l'ont fait pour le capital, est-ce qu'on peut les obliger à le faire pour répondre aux besoins, pour répondre aux attentes de la population, pour répondre aux revendications légitimes des salariés ? Moi, je pense que oui. Ça suppose qu'il faut savoir où on veut aller. Il faut dire : « Si vous voulez accéder à des crédits à bon marché, il faut que vous respectiez nos règles en matière économique, en matière sociale, en matière écologique. »

Comment on peut faire ça ? Je pense

que le premier point, c'est la conquête de pouvoir par les salariés. C'est très concret, ça veut dire abroger la loi Macron et essayer d'en revenir aux prérogatives économiques des comités d'entreprise tels qu'ils ont pu être conçus à la Libération. Ce n'est pas seulement un droit de veto contre les licenciements, c'est un droit de proposition pour des projets stratégiques qui s'imposent à la direction avec les moyens de les réaliser, donc un droit d'accéder à des crédits bancaires. Mais dans un grand groupe, c'est évidemment plus dur à faire bouger. Il faut le mettre sous la pression des populations, et je

**Ce n'est donc pas qu'il n'y a pas des critères, c'est qu'il y a un encouragement à des comportements qui sont contraires à tout ce que tout le monde voudrait : un espace qui soit un bien commun et qui permette la réponse aux besoins des populations.**



« Les aides sont distribuées sans aucun critère, sans aucune condition. Et si condition il y a, c'est un simpliste "soyez rentables". Et on se trouve alors dans un système où les exonérations de cotisations sur les bas salaires poussent les employeurs à pratiquer des bas salaires. »

**Denis Durand**

► pense qu'on aurait besoin de convoquer dans les régions, dans les localités et au niveau national des conférences pour une nouvelle industrialisation, pour l'emploi, pour la formation, dans lesquelles on convoque les grands groupes français et étrangers qui dominent un secteur économique. Et on pose la question à tous les acteurs, y compris industriels et financiers : Est-ce que vous participez à cet engagement commun, national, européen et mondial au service de l'humanité ?

On a aussi d'autres moyens de pression. On peut moduler l'impôt sur les sociétés non plus en fonction de l'habileté à capter du crédit d'impôt recherche sans véritable justification, mais en fonction de critères précis. On peut agir au niveau des cotisations sociales en fonction de la politique salariale et d'emploi.

Ce sont des outils dont la société peut se servir pour peser sur les entreprises ; c'est une prise de pouvoir par les salariés *dans* l'entreprise, et une prise de pouvoir *sur* l'entreprise par la société, en faisant reculer le pouvoir du capital.

La question de la nationalisation d'un certain nombre de compagnies privées, dont celles qui interviennent dans le spatial, Ariane, Airbus, Thales, Safran, est tout à fait posée, même si c'est un peu compliqué pour ces entreprises internationales. Il se trouve que le seul programme en 2022 pour la présidentielle qui contenait un projet de nationalisations était celui de Fabien Roussel, qui a été amené à travailler sur ce sujet, et nous sommes tout à fait disponibles pour poursuivre le travail avec les syndicalistes et les partenaires politiques qui le souhaitent.

Donc, il y a cet enjeu de prise de pouvoir à la base et aussi un enjeu de coopération internationale pour pouvoir maîtriser la concurrence à l'échelle et la domination des marchés financiers. La conclusion peut paraître un peu générale, mais c'est difficile de ne pas être général quand on parle d'un secteur comme le spatial qui, d'une certaine façon, est au croisement de quelques-unes des transformations les plus radicales que la civilisation est en train de faire : c'est la révolution écologique, puisque l'espace fait partie de la nature et on est en train de le coloniser – mais dans quelles conditions ? Et la révolution informationnelle, cela a été dit aussi, puisque tout le système de transmission de données passe de plus en plus par l'espace.

## LES PARTENARIATS PUBLIC-PRIVÉ, LE CAS DU PROJET IRIS<sup>2</sup>

### ÉCHANGES AVEC SALLE

**Salarié de TAS :** Je travaille sur IRIS<sup>2</sup>. On voit qu'il y a énormément d'argent de la commande publique européenne et, dans le même temps, c'est dans le cadre d'un partenariat public-privé (PPP), avec l'essentiel de l'argent qui vient de la Commission européenne, et c'est les opérateurs, qui paient très peu, qui vont récupérer

l'essentiel de la capacité télécom. Je voudrais savoir s'il y a des moyens d'avoir d'autres modèles ?

**A.S.-M. :** Concernant IRIS<sup>2</sup>, on suit le dossier avec beaucoup d'attention à l'Assemblée nationale. Dans le cadre de la mission parlementaire, on a auditionné des acteurs qui sont au premier plan de ce projet. On a eu une discussion avec Jean-Pierre Diris, le coordinateur interministériel du plan IRIS<sup>2</sup> pour le gouvernement ;

ce fut une très bonne discussion, notamment sur le flou du pilotage. Nous avons posé des questions très opérationnelles, notamment dans la répartition entre public et privé, sur ce qu'il reste à financer par le privé et sur la division du travail dans l'implémentation du système.

Pour l'heure, j'essaie d'avoir des informations en tant que parlementaire, et c'est très compliqué. Cela va se jouer bien sûr au niveau européen, avec un budget qui doit être bouclé à la fin de l'année. Pour l'instant, cela m'apparaît très flou : je pense qu'à la fin on va payer beaucoup plus cher que prévu au niveau public. Si, à la limite, c'était contrôlé sérieusement par des acteurs publics qui savent où ils vont, pourquoi pas. Et j'observe une espèce de retard à l'allumage : à mon avis, ça n'arrivera pas en 2030-2031. Quand la constellation sera déployée, il y aura Kuiper [*ndlr* : Amazon], il y aura

Starlink [*ndlr* : SpaceX, Elon Musk], il y aura d'autres constellations chinoises... Et nous, on sera où ? Est-ce que ce ne sera pas trop tard ? Est-ce que l'espace ne sera pas déjà saturé ? En tout cas, ça pose des questions d'anticipation : on aurait pu planifier d'avantage ce genre de système. Mais là, comme c'est un fonctionnement européen... Je m'étais intéressé à Copernicus, au CNRS à l'époque, j'enquêtai à Bruxelles, le montage était très complexe. Je ne parle même pas de Galileo, qui était aussi un modèle en PPP que, à la fin, la puissance publique a dû sauver. Je pense que nous aurons à peu près le même schéma.

Il faut donc anticiper, et s'assurer que les acteurs sont bien alignés, je pense à nos « partenaires » européens, notamment allemands, qui ont déjà d'autres projets [*ndlr* : projet de déploiement d'une constellation de télécom pour la Bundeswehr, l'armée allemande]. Je ne parle même pas des Italiens : le gouvernement Meloni a annoncé le projet de s'équiper avec du Starlink pour les communications gouvernementales. Je pense qu'il faut ajuster et accorder les violons politiquement, sinon ça va partir n'importe où. On suit avec attention, mais avec les données dont on dispose, c'est l'opacité qui règne.

### IRIS<sup>2</sup>

IRIS<sup>2</sup> (Infrastructure de résilience et d'interconnexion par satellite) est un projet européen adopté en juin 2023 qui a pour but d'équiper l'Europe d'une constellation de satellites de télécommunications pour les services gouvernementaux et commer-

ciaux. Le coût du projet est estimé à 10,6 Md€, en bonne partie financé par des fonds privés d'opérateurs de satellites. Son entrée en service est prévue pour 2030. Nous y avons consacré un article dans le numéro 45 de *Progressistes*.

## QUEL TRAVAIL DU CÔTÉ DES PARLEMENTAIRES ?

A.T. : En ma qualité de présidente de la commission des affaires économiques, je considère qu'on ne travaille pas assez en tant que parlementaires sur le secteur spatial, même s'il y a ici des collègues comme Christine Arrighi et Arnaud Saint-Martin, qui travaillent fortement. On n'y travaille pas assez, notamment sur la dimension économique alors que c'est un secteur qui comporte 70 000 emplois et plus de 10 milliards de chiffre d'affaires, et que c'est un bien commun stratégique, en tout cas il devrait l'être. Alors que la France est leader historique en Europe et dans le monde, si on n'agit pas très vite, si on ne réinvestit pas très fortement dans le secteur spatial, notre pays risque de n'être qu'une vitrine avec son industrie spatiale. Reprenons le fait que vous connaissez bien : on est face à un grave problème de souveraineté économique.

En ce qui concerne le secteur spatial et ce qu'y a été la France, la première nation spatiale d'Europe, qui lançait Astérix en 1965 et qui aujourd'hui dépend de SpaceX pour mettre en orbite ses satellites militaires, c'est un pays où Ariane 6 est confrontée à des retards à répétition. La filière fait face à des ruptures pour les composants critiques. Bref, on a un problème de souveraineté qui se double d'un problème de développement de l'emploi, puisqu'on a les annonces des 2000 suppressions de postes d'ici à 2026 dans Airbus, et aussi le plan de Thales – même si aujourd'hui il est gelé – concernant 969 postes. Bref, pertes d'emplois, perte de compétences et perte dans la recherche et développement.

Et il faut parler aussi des sous-traitants parce qu'il n'y a pas multiplicité de donneurs d'ordres ; mais le problème éminent des sous-traitants, même s'il y a aujourd'hui un tissu dense, force est de le constater, c'est qu'aujourd'hui un tiers des PME sont dépendantes à plus de 50 % d'un seul donneur d'ordres, ce qui pose un énorme problème vu les rapports actuels en termes de parts des marges faites par les sous-traitants. À cela s'ajoutent des délais contractuels très courts, des retards de paiement, alors qu'il y a une exigence accrue de traçabilité et de qualité, d'où la précarisation du travail, etc.

En fait, ce qui m'interroge c'est que, si en commission des affaires économiques on est confrontés à différents secteurs, là on n'est pas du tout dans le cas de la chimie ou de l'acier, où il y a une demande en chute, une concurrence internationale chinoise brutale, etc. Ici, on est bien dans un secteur où il y a des carnets de commandes pleins, où on a des bénéfices... et où on a vu des dividendes

qui explosent. Ici, il n'y a même pas cette excuse-là, qui par ailleurs est discutable pour l'acier ou la chimie, car on est dans un secteur où il y a la possibilité réelle de développer massivement l'emploi, la recherche, l'innovation et la souveraineté.

En fait, le secteur subit surtout le choix de la privatisation qui, à mon avis, date de bien avant les années 2010, des années 1990. Le choix de la privatisation en France et en Europe a généré la prédation du capital, etc., d'où le Far-West des orbites, la colonisation des fréquences, entre autres. Avec un sous-financement public structurel, le CNES dispose en 2023 de 2,3 Md€ par an, c'est moins que ce que SpaceX investit rien qu'en recherche et développement chaque année. Et pour ce qui est des maigres soutiens publics, là aussi c'est le Far-West des aides publiques en réalité, parce qu'on a un catalogue d'aides qui n'ont ni queue ni tête, éparpillées, sans plan.

Cela n'est pas spécifique au secteur spatial, mais c'est particulièrement grave pour ce secteur, qui est représentatif et symbolique de tout ce qui se passe ailleurs, sauf que, là, on est face à un bien commun stratégique et à un moment charnière. Il devrait être regardé de près en premier lieu et par nous, à gauche, aussi. Car s'il y a bien un secteur de l'économie qui comporte les intérêts stratégiques de demain, c'est bien le secteur spatial. Et c'est là que l'on doit réfléchir prioritairement aux planifications industrielles.

**Aurélié Trouvé**

En regardant les chiffres du Sénat sur les aides publiques à Airbus, Safran, Dassault, Thales en 2020 ou en 2021 – je n'ai pas de données récentes parce qu'en commission des finances on n'a pas beaucoup de transparence dans un domaine –, on trouve 116 millions d'euros pour Airbus, 58 millions pour Safran, 13 pour Dassault et Thales, etc. Donc, on a un problème d'aides publiques, de sous-financement public. Et on a un dernier problème : l'abandon d'industries stratégiques qui fournissent des matériaux critiques, à l'exemple de Vencorex, qui fournit le sel transformé qui sert de carburant à Ariane. L'État a littéralement abandonné de façon scandaleuse Vencorex, mais derrière c'est Arkema. En fait, ce qui est en ligne de mire est une grande plate-forme chimique qui est essentielle, notamment pour la dissuasion nucléaire.

Et cela vient à l'encontre de ce qu'a dit Macron sur la France qui doit être à 100 % souveraine sur la dissuasion nucléaire. Il faut savoir qu'il y avait un projet de reprise des salariés, qu'il y avait un investisseur indien qui avait d'ailleurs été trouvé par les syndicats de salariés, et non par l'État... La chute de Vencorex est représentative de ce qui est en train de se passer dans le pays. Il y aura très prochainement une commission d'enquête pour savoir ce qui s'est passé dans le cas de Vencorex. Parce qu'il faut aller voir ce qui se passe, ce qui s'est passé pour qu'on se rende compte de la perte de souveraineté, monstrueuse du point de vue économique et industriel. ►



« On est face à un grave problème de souveraineté économique. C'est un pays où Ariane 6 est confrontée à des retards à répétition. La filière fait face à des ruptures pour les composants critiques. Bref, on a un problème de souveraineté qui se double d'un problème de développement de l'emploi »

**Avec un sous-financement public structurel, le CNES dispose en 2023 de 2,3 Md€ par an, c'est moins que ce que SpaceX investit rien qu'en recherche et développement chaque année.**

- Quant au rôle de l'Assemblée nationale, je pense qu'il y a une chose qu'on doit se réapproprier, mettre aussi au centre des discussions, c'est la planification industrielle :

définir les besoins, orienter la production et les moyens. D'abord, parce que le spatial doit être considéré comme un bien commun stratégique, au même titre que l'eau, l'air... Ensuite parce qu'il doit être mis au service des besoins collectifs. Cela a été dit, il faut le redire, parce que le spatial, comme l'agriculture en fait, est à la fois destructeur potentiel d'écosystèmes avec les débris spatiaux, mais aussi parce que le spatial peut être au service de la bifurcation écologique – je pense aux données météorologiques, climatiques. Enfin parce qu'il y a un très fort besoin de souveraineté, pour la protection des données et le numérique. Moi qui travaille sur l'agriculture, je vois bien qu'Airbus est en train de s'accaparer des données absolument essentielles sur l'agronomie. Qu'est-ce qu'on fait de ça ? Airbus n'est plus une entreprise publique ; en l'occurrence, on a des données agronomiques absolument stratégiques pour la nation française qui sont aujourd'hui à la main d'une entreprise. Cela pose plein de questions.

Le secteur spatial doit être mis au service de la défense, et non de la militarisation. L'espace doit protéger, pas menacer. Du point de vue de l'Assemblée nationale, il faut notamment réaffirmer l'esprit du traité sur l'espace de 1967 et revenir sur les évolutions constatées.

Par ailleurs, en commission des affaires économiques et en commission des finances est abordée la question de l'orientation et du contrôle de tous les investissements publics et privés et de toutes les aides publiques en fonction d'un plan qu'il faut se réapproprier, construire et l'associer à un projet de loi de finances qui conditionne les aides publiques au maintien de l'emploi et au juste partage de la valeur.

Et nous préconisons, sans que ceci se limite au secteur spatial, la loi des GM&S pour responsabiliser des donneurs d'ordres vis-à-vis des sous-traitants ; une taxation bien plus importante des rachats d'actions ; que les comités d'entreprise aient un droit de veto sur toutes les grandes décisions des entreprises, etc. Il faut poser aussi la question d'une renationalisation partielle des grands donneurs d'ordres. Oui, je pense que la question se pose pour Ariane.

Il n'y aura pas de développement du spatial sans les travailleurs, sans les techniciens, sans les ouvriers, sans les ingénieurs du secteur. Ce qui veut dire un grand plan de formation, ce qui veut dire des voix aux collectifs, ce qui veut dire un net renforcement de la recherche publique. Parce que le CIR n'est pas la recherche publique. Et surtout, c'est un gros problème, le CIR a pompé l'argent de la recherche publique et on a compté sur le CIR et l'argent de la recherche privée quand on a besoin de la recherche publique.

**Le secteur spatial doit être mis au service de la défense, et non de la militarisation. L'espace doit protéger, pas menacer. Du point de vue de l'Assemblée nationale, il faut notamment réaffirmer l'esprit du traité sur l'espace de 1967.**

Tout cela est nécessaire à très court terme. Ce que je peux observer dans la commission des affaires économiques, et particulièrement dans le secteur du spatial, c'est que les choses vont à vitesse grand V et que les décisions qui sont prises, en particulier depuis huit ans, équivalent à un abandon par l'État et par la puissance publique des industries stratégiques, à commencer par le spatial.

**C.A. :** On parle de la politique spatiale, on parle de budget, on parle de technologie, de partenariat à long terme, mais où est passée la démocratie ?

On se rend compte à ce moment-là de nos débats que la société civile n'est pas consultée sur les choix qui devraient être faits ou qui sont subis. Parce qu'en réalité, aujourd'hui, en matière de politique spatiale, les choix sont subis par la France, et aussi par d'autres pays européens. Où sont les salariés ? Où sont les chercheurs et les chercheuses ? Où sont les citoyens et citoyennes dans cette équation stratégique ?

Et penser qu'Emmanuel Macron est venu en 2023 à Toulouse pour nous parler d'un grand plan de politique spatiale ! En matière de grand plan, il n'y a pas de plan, évidemment, puisqu'il n'y a effectivement aucune

politique spatiale qui aurait dû être annoncée lors du colloque au Salon vdu Bourget. Il est temps de reconnaître que la politique spatiale souffre d'un déficit démocratique majeur. Les orientations, quand elles existent, sont souvent décidées à huis clos. Par exemple, après interpellation de Bayrou, on nous a présenté un plan prétendument spatial, non par le ministre mais par des militaires. Le secteur spatial est un secteur stratégique et opaque. Pourtant, il concerne tout le monde. Le spatial irrigue toutes nos politiques vitales : environnement, climat, agriculture, santé, connectivité et, bien sûr, sécurité. Il devrait donc être conduit de manière transparente et éclairée



« On parle de la politique spatiale, on parle de budget, on parle de technologie, de partenariat à long terme, mais où est passée la démocratie ? »

**Christine Arrighi**

par la science, orientée par l'intérêt général. Le spatial ne fait pas exception au virage antidémocratique actuel. Le secteur est ainsi confisqué au profit d'intérêts qui ne rendent de comptes ni aux parlementaires ni aux citoyens. Dans le cadre des commissions d'enquête sénatoriales, qui ont une vertu démocratique, nous découvrons les propos tenus par des industriels qui défendent un capitalisme débridé ; mais on ne peut pas reprocher à des industriels de chercher à faire de l'argent puisque, au niveau du gouvernement, tout est fait pour les pousser à cela, puisque toutes les normes mises en place les y poussent. Dans ce contexte, les salariés sont les grands oubliés de la stratégie tout court, et de la stratégie spatiale en particulier. Je tiens à rendre hommage

#### LOI GM&S

La proposition de loi GM&S, brièvement présentée dans le numéro 48 de *Progressistes*, vise à mettre les donneurs d'ordres (les grands groupes) face à leurs responsabilités vis-à-vis des sous-traitants, souvent totalement dépendants de ces grands groupes. C'est une proposition forte des syndicats et des partis de gauche pour rééquilibrer les rapports des forces entre donneur d'ordre et sous-traitant.

à la CGT pour nous avoir alertés, il y a deux ans déjà, sur ce qui s'est passé à Thales, puis à ADS. Donc on voit bien que, dans ce marché des satellites, pour les salariés qui évoluent dans des territoires où le spatial se transforme sous la pression de la concurrence mondiale, sont annoncés des plans dits « de transformation », qui sont en réalité des plans de licenciements partiels... et que l'État reste spectateur.

Évidemment qu'on peut se dire qu'il faudrait nationaliser le secteur, mais il faudrait aussi nationaliser le secteur de la santé et le secteur des autoroutes, il faudrait nationaliser tous les secteurs tant ils ont affecté ce qui faisait « notre richesse » en termes de biens publics, de même que le secteur ferroviaire qui a été démantelé, avec le fret ferroviaire... et l'État est resté spectateur alors même qu'il est actionnaire.

On a pourri les océans, on a pourri la terre et on est en train de pourrir l'espace avec des satellites envoyés de toutes parts, des débris..., donc on est dans une situation où c'est le Far-West de l'espace. En termes de normes, nous avons la LOS, la loi sur les opérations spatiales en France, qui est vraiment le socle de base, mais nous manquons cruellement de normes réglementaires sur la question des débris comme sur celle de l'ultime utilisation des données que l'on récolte grâce aux satellites. Là encore nous avons des salariés oubliés et des citoyens oubliés.

Nous devons refuser le tout-militaire parce que nous devons défendre la pluralité des usages. M. Lecornu, quand il était ministre des Armées, parlait de l'armement, et je l'ai entendu à France Inter dire : « *Mais vous savez, l'armement c'est rentable; investir dans l'armement, c'est rentable.* » Cela m'a mis hors de moi. Et ils veulent investir dans le militaire par le biais de la Caisse des dépôts et consignations; c'est beaucoup d'argent, c'est notre argent, c'est notre épargne qui est fléchée vers l'armement au détriment du logement, et pendant ce temps on nous parle de retraite par capitalisation.

L'espace est un bien commun pour la recherche, pour le climat, pour l'agriculture, pour la santé publique. À Toulouse, il y a beaucoup de laboratoires de recherche. Pour nous, c'est la recherche publique sur des sujets

importants, comme l'observation des océans; pour eux, c'est de l'argent, et ils veulent financiariser également ce sujet-là. Ils ne veulent même pas entendre la voix des scientifiques, alors que la voix des scientifiques n'est pas un luxe, c'est une urgence.

On a le plan France 2030, qui a permis d'arroser la start-up nation, dont le *new space*. On se rend compte aujourd'hui que des tas de start-up ont été financées dans ce cadre pour des projets sans qu'il y ait véritablement un regard sur leur intérêt public. On ne s'est même pas attaché à savoir comment cet argent était dépensé dans ces start-up et combien les dirigeants de ces startups se sont payés.

Une Europe spatiale est nécessaire parce que, et j'en suis convaincue, nous ne pourrions pas agir seuls, ne serait-ce que par nos systèmes de recherche, notre système scientifique de coopération. Aussi, l'Europe doit reposer sur une solidarité industrielle, sur une stratégie commune et une régulation forte, et c'est ce qu'il faut mettre en place. Avant de penser nationalisation, sauf de façon très ciblée, il y a beaucoup de pistes à explorer.

Il nous faut construire un vrai service public du spatial et un projet pour la démocratie, et donc le spatial doit être reconnu comme un service public ou un service public du spatial qui garantit l'accès, la transparence, la soutenabilité et la justice dans l'usage de l'espace. Cela suppose évidemment des institutions robustes comme le CNES.

## QUELLES POLITIQUES EUROPÉENNES ET INTERNATIONALES ?

### ÉCHANGES AVEC LA SALLE

**Question :** Sur l'internationalisme : longtemps l'espace est resté en dehors des milieux mercantiles et des notions de nationalisme. Même pendant la guerre froide il y eut des échanges entre l'URSS et les États-Unis, et j'ai l'impression que l'on a un peu perdu cette perspective. Pourquoi y aurait-il plusieurs constellations de GPS nationales ? Pourquoi y aurait-il plusieurs constellations de télécoms ? Est-ce que l'on ne pourrait pas imaginer des mécanismes, gérés par l'ONU par exemple, pour que l'ensemble des populations puissent avoir accès aux télécoms ?

**C.A. :** Je ne sais pas si je suis d'accord sur le fait que l'on aurait échappé à la mercantilisation. On avait tout de même l'affirmation de deux puissances, l'URSS et les États-Unis. Et c'était à qui marcherait le premier sur la Lune : ce n'est pas juste pour la beauté des mots d'Armstrong, c'était aussi pour marquer la supériorité d'un bloc sur un autre.

Il y avait également une affirmation, qui était basée sur le développement industriel, de la capacité du spatial; ce qui a été un vrai incubateur d'autres développements industriels qui ont ensuite été utilisés dans le génie civil. Aujourd'hui, nous sommes passés de l'affrontement de deux puissances à une dérégulation totale parce que ►

### FRANCE 2030

Ce programme, que nous avons présenté brièvement dans le numéro 48 de *Progressistes*, comporte tout un volet sur le spatial : 1 052 Md€ ont déjà été alloués pour 99 projets et plus de 130 bénéficiaires, incluant des grands acteurs du spatial (Thales, Airbus) et nombre de start-up du *new space*. Les principales technologies visées sont : les fusées réutilisables, les communications optiques (emploi de lasers pour les communications entre les satellites et le sol), les communications spatiales utilisant la 5G, l'observation de la Terre avec des méthodes innovantes (mesure du niveau des océans, suivi de la bande côtière, de l'éclairage nocturne...) et le traitement des données spatiales. L'accent est mis sur la démonstration de technologies en orbite, et donc de filières industrielles et de nouvelles entreprises.



► l'ensemble du secteur a été privatisé. Elon Musk a réussi non pas par ses bras au fond d'un garage mais parce qu'il y a eu la privatisation des fonds de la NASA. Tout ce qui est développé aujourd'hui sur fonds publics – et les États-Unis sont le premier budget public du secteur spatial – l'est par des biais qui donnent l'impression que c'est grâce au secteur privé. En réalité, Elon Musk n'est que le bras armé du public, mais d'un public devenu commercial. En fait, c'est le cas du système spatial mondial [ndlr : à nuancer pour la Chine, où le secteur spatial est très étatisé avec des groupements nationaux]. Il y a aussi un bouleversement au niveau mondial dans le spatial lié à la question militaire.

**A.S.-M.** : Dans le spatial, il y avait un esprit qui s'est dilué dès les années 1960-1970. Quand on dit *new space*, commercialisation, on évoque une vieille idée. Néanmoins, il y avait aussi des enjeux de multilatéralisme, de diplomatie spatiale. À l'ONU au COPUOS (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique), on mettait au point un traité sur l'espace au pire moment

**J'ai parlé d'astro-capitalisme, il faudrait parler d'astro-socialisme ; enfin, il faudrait un concept pour dire autrement la *res communis* (le bien commun), le partage équitable de la ressource qui était posé, par exemple, dans le traité sur la Lune.**

de la guerre froide, avec interdiction de déployer des forces de destruction massive dans l'espace. On était donc parvenu à imposer des usages pacifiques, je trouve effroyable que l'on soit en régression sur ces questions, avec notamment la militarisation de l'espace. L'espace est militaire, nativement – les premières fusées ont été lancées par l'Allemagne nazi pour s'attaquer au Royaume-Uni –, mais actuellement c'est l'arsenalisation, qui va crescendo

avec l'horizon indépassable du déploiement des activités spatiales : dans un contexte de réarmement des défenses, tout le monde veut s'équiper. Il y a une bataille culturelle, idéologique, à mener.

J'ai parlé d'astro-capitalisme, il faudrait parler d'astro-socialisme ; enfin, il faudrait un concept pour dire autrement la *res communis* (le bien commun), le partage équitable de la ressource qui était posé, par exemple, dans le traité sur la Lune. J'essaie de le réactiver à l'Assemblée, même si ça peut sembler une bataille d'arrière-garde normative. On a l'impression que l'on a perdu la partie, mais je ne pense pas. Je pense qu'il y a, notamment à gauche, une appétence pour la science, pour la recherche, pour le bien commun [ndlr : c'est ce à quoi veut contribuer votre revue *Progressistes*] que l'on peut cultiver sous l'angle de l'internationalisme ou bien d'un altermondialisme dans l'espace. Il faut donc être radicalement non aligné vis-à-vis de ces

positions sur l'accaparement, la prédation, la militarisation, et je mesure à quel point ce discours est à contre-courant des tendances dominantes. Il faut porter, face aux start-uppeurs qui ont des idées ringardes des années 1980, une vision de l'occupation pacifique, durable et soutenable de l'espace.

**Remarque** : Pour moi, le traité sur l'espace de 1967 est le point de départ de tout, car, pour avoir une vision industrielle, il faut comprendre le contenu de ce traité sur l'organisation de l'espace. Comment les actuelles discussions au niveau international peuvent-elles avancer, car nous ne sommes plus dans la bipolarité des années 1960 ? Par exemple, chez Thales on avait regardé le plan stratégique de l'entreprise qui disait en substance qu'« on espère des opportunités commerciales sans attendre la commande publique ».

**Journaliste à l'Humanité** : J'ai une question concernant la loi spatiale européenne proposée en 2025 qui, en matière de pollution, pourrait établir des exigences minimales pour tous les systèmes spatiaux. Est-ce qu'à la CGT il y a un groupe de travail au niveau de la Confédération européenne des syndicats, la CES, pour travailler sur cette loi ? Et y a-t-il des groupes de travail qui vont se mettre en place au niveau du Parlement européen, des députés européens, car j'imagine qu'il y a un gros lobbying des entreprises capitalistes qui va se faire à ce sujet ?

**S.R.** : Au niveau français, il y a déjà une loi sur les débris, la loi LOS, qui oblige les opérateurs à avoir une stratégie de désorbitation, en tout cas une certaine prise en compte des débris. L'idée, c'est de s'inspirer de cette loi pour passer cette obligation au niveau européen. Mais il faut bien comprendre que, même avec cette loi européenne, elle ne s'appliquerait pas sur les acteurs américains. Donc, l'idée est de passer au niveau européen pour inspirer une régulation mondiale. Or il n'est pas facile de travailler sur des revendications communes au niveau européen.

**A.S.-M.** : Avec les parlementaires, le travail s'enclenche, et nous serons force de propositions. Je suis aussi ciblé par du lobbying : de plus en plus d'entreprises viennent me voir pour chercher de l'information. Il y a pour l'instant beaucoup de rumeurs sur le texte, que l'on n'a pas encore ; il a été présenté seulement aux gouvernements et aux agences sous forme papier. Sur cette loi, on est en pleine opacité. Il faudrait visibiliser les contre-propositions et, pourquoi pas, organiser des assises du spatial européen. Car il faut rendre publique la politique spatiale au niveau européen, sinon on va laisser aux bureaucrates faire le travail et on aura quelque chose *a minima*, pas du tout au niveau des exigences d'un spatial censé être vertueux.

**S.R.** : On a interrogé le commissaire européen à la défense et à l'espace, Andrius Kubilius sur la stratégie spatiale, et sa réponse a été « *faisons confiance au marché* ». ■

# BROMO, UN VOLCAN SUR LE POINT D'EXPLOSER SUR L'INDUSTRIE SPATIALE EUROPÉENNE ?

Les dirigeants des groupes Thales, Airbus et Leonardo ont annoncé le 23 octobre 2025 le lancement d'un processus de fusion de leurs activités de construction de satellites et de services associés. Ce projet, nommé Bromo, regroupe les activités actuelles spatiales d'Airbus DS (ADS), de Thales Alenia Space (TAS), de Telespazio et de leurs filiales. Le but, revendiqué, serait de créer un géant sur le modèle d'Airbus et de renforcer la compétitivité européenne dans le spatial. Le comité Aérospatial de la CGT Haute-Garonne explique les enjeux réels de ce projet.

## **Progressistes : Ce projet correspond-il à la création d'un Airbus du spatial ?**

Comparer cette fusion dans le spatial à la création d'Airbus dans l'aviation civile est un non-sens.

Le marché du spatial est en effet avant tout institutionnel, que ce soit dans les domaines strictement militaire, dual (civil et militaire) comme l'observation de la Terre et la navigation (Galileo), ou civil comme les programmes scientifiques (programme Copernicus de surveillance de l'environnement), d'exploration du système solaire (missions martiennes, télescopes), la participation aux missions de vol habité ainsi que pour une partie des télécommunications (IRIS<sup>2</sup>)

Les marchés extérieurs sont eux aussi institutionnels, et donc parfaitement verrouillés : ce ne sont pas les industriels européens qui fourniront demain en satellites les armées états-uniennes ou chinoises.

La partie purement commerciale du spatial est dans les télécommunications. Ce secteur est actuellement dominé par les sociétés TAS et ADS grâce à leurs investissements dans des satellites dits « reconfigurables ». Ce sont d'ailleurs ces investissements massifs qui ont obligé ces

groupes à provisionner des sommes importantes depuis quelques années et qui ont fait tiquer les actionnaires de ces groupes pour qui les milliards investis pour développer l'activité économique de demain sont des milliards en moins pour les dividendes d'aujourd'hui.

Ce marché géostationnaire doit toutefois faire face à l'apparition de mégaconstellations en orbite basse (dont Starlink d'Elon Musk), développées également au travers de milliards d'investissements. Le sous-secteur des télécommunications est déjà saturé avec Starlink et les européens OneWeb, ajouté aux constellations institutionnelles chinoises ou européennes (IRIS<sup>2</sup>). Le vrai péril des mégaconstellations des milliardaires astrofascistes n'est donc pas en termes de parts de marché mais d'accaparement des orbites basses, polluant l'espace et le ciel nocturne. Pour Musk, Bezos ou Trump et leurs alliés de la finance mondialisée, l'espace est surtout un nouveau terrain pour la privatisation des ressources et

**Pour Musk, Bezos ou Trump et leurs alliés de la finance mondialisée, l'espace est surtout un nouveau terrain pour la privatisation des ressources et la prédation des financements publics.**

la prédation des financements publics.

## **Progressistes : Alors pourquoi réaliser cette fusion ?**

Ce projet de fusion est surtout une bonne nouvelle pour les actionnaires. D'ailleurs, à la suite des annonces de fusion, en Bourse les cours de ces groupes se sont envolés.

La création de ce quasi-monopole s'inscrit en effet dans une volonté assumée par les dirigeants des groupes de doubler leurs marges. Le nouveau conglomerat européen serait plus à même d'imposer ses prix d'achat aux fournisseurs et ses prix de vente aux clients institutionnels. Cela est d'autant plus important en ce moment que les clients institutionnels civils et militaires augmentent considérablement leurs budgets. Le prochain budget de l'ESA devrait ainsi augmenter de 30 %, et le budget de l'UE pour le spatial devrait tripler.

La mauvaise nouvelle est que la France n'augmente que peu ou pas ses budgets. Le CNES continue même de subir des restrictions budgétaires. Ce sont davantage les autres pays européens, Allemagne et Italie en tête, qui font dorénavant l'effort d'investissement public. Le budget allemand devrait être plus du double du budget français dans les prochaines années. La France est immanquablement en train de perdre sa position de leader en Europe (40 % des emplois actuellement). Dans ce contexte, les emplois à plus forte valeur ajoutée, comme la maîtrise d'œuvre des programmes, risquent de partir outre-Rhin.

## **Progressistes : Cette fusion permettra-t-elle toutefois d'augmenter l'activité de ces industriels ?**

Cette fusion n'obéit à aucune logique de développement économique des industriels. La croissance du secteur réduit d'autant l'intérêt de fusionner des industriels qui n'ont ni la capacité ni la volonté d'augmenter leurs parts de marché. Leur carnet de commandes est déjà à un niveau record, et ils doivent négocier des reports de livraison, faute d'être en capacité d'honorer les contrats actuels. Retards accentués par les plans de suppressions d'emplois et réorganisations en cours. Cette situation est de nature à favoriser l'émergence d'autres concurrents européens, voire extra-européens. L'Allemagne comme l'Italie n'ont d'ailleurs jamais caché leur volonté de ►

recourir aux États-Unis pour des achats destinés à leurs programmes spatiaux, comme ils le font déjà pour le reste de leurs programmes militaires, alors même que le marché états-unien reste fermé aux industriels européens.

L'Allemagne travaille déjà à renforcer des concurrents en passant des contrats pour des milliards à ses entreprises locales OHB et Rheinmetall. L'Allemagne a compris l'intérêt pour ses finances publiques et ses emplois de conserver des offres concurrentes, ce qui ne serait pas le cas en France.

### **Progressistes : Y a-t-il un enjeu en termes d'emplois ?**

Il y a plusieurs risques pour l'emploi.

1. L'emploi dépend aussi des règles de *retour géographique*. Emmanuel Macron et les industriels de la fusion implorent l'UE de mettre fin aux règles actuelles de retour géographique ; à savoir, que l'emploi lié à un marché public spatial européen doit refléter la part des budgets de chaque État au projet. Mettre fin à cette règle vise à favoriser les industriels actuels, qui détiennent les compétences, donc ceux qui fusionnent, au détriment de plus petits sites à travers l'Europe (Belgique, Royaume-Uni, Espagne, pays de l'Est...) et des entreprises allemandes en cours de développement.

Tant que les règles de retour géographique existent, l'Europe pourra préserver des sites et des emplois dans différents pays, et le nouveau conglomérat devrait composer avec d'autres partenaires ou concurrents. Il est à noter que si les groupes Airbus, Thales et Leonardo obtenaient la fin de la règle de retours géographiques, rien ne freinerait l'ouverture des marchés institutionnels européens à des industriels non européens ou à la relocalisation des activités de Thales, Airbus, Leonardo en dehors de l'Europe. Le P-DG d'Airbus avait d'ailleurs annoncé cette année 2025 n'avoir aucun scrupule à délocaliser hors UE des activités pour préserver ses marges. On est là loin de l'objectif de renforcement de souveraineté française et européenne clamée par Macron.

2. L'autre risque évident pour l'emploi porte sur la chaîne de fournisseurs et sous-traitants. La marge actuelle de négociation des fournisseurs qui mettent en concurrence les clients disparaîtrait si leurs clients fusionnent. Cela se produit déjà dans d'autres secteurs (automobile, aéronautique), fragilisant tout un tissu industriel.

Si la fusion se réalise, les dirigeants des groupes ont d'ores et déjà annoncé des centaines de millions d'« économies » supplémentaires en supprimant des doublons.

Les fameuses « synergies », ce sont des milliers d'emplois supprimés en perspective. Au sein même des industriels, l'emploi est pourtant déjà fragilisé. Les plans de suppressions d'emplois commencés l'an dernier ont déjà réduit de 10 % les effectifs de TAS et ADS en France.

### **Progressistes : L'emploi de demain dépend aussi fortement des investissements d'aujourd'hui, la fusion affecterait-elle l'investissement ?**

Le projet de fusion vise explicitement à réduire l'investissement et la R&D, avec un vrai risque à long terme pour la filière européenne. En effet, en l'absence d'autre grand concurrent, il n'est plus besoin d'investir pour

se démarquer. Cela s'est déjà produit lors de la création d'ArianeGroupe : les retards d'investissement, les pertes de compétences liées aux suppressions d'emplois ont retardé de plusieurs années l'arrivée d'Ariane 6. Alors que l'Europe était leader sur le marché commercial des lanceurs, à cause de la fusion et de la création d'ArianeGroupe, l'Europe s'est trouvée privée de lanceurs et dépendante de SpaceX pour son accès à l'espace.

Le projet de fusion n'est qu'une étape dans le processus de financiarisation du spatial commencé par les privatisations des industriels Airbus et Thales en 1998 et 2000. Cette stratégie financière court-termiste vise une rentabilité à deux chiffres, et ce en réduisant au minimum les investissements, en sacrifiant l'emploi et en fragilisant un fleuron industriel.

### **Progressistes : Quelle est la position de la CGT face à ce projet de fusion ?**

La CGT lutte contre ces suppressions d'emplois qui déstabilisent un secteur pourtant en forte croissance et refuse de se contenter de réclamer l'absence de licenciements secs, comme le font d'autres organisations. Les plans de suppression d'un millier d'emplois et les gels de salaires actuels en France à TAS et ADS, c'est plus d'une centaine de millions d'euros de salaires par an (nets et socialisés) captés par les actionnaires de ces groupes. Le personnel de ces entreprises est sacrifié sur l'autel de cette financiarisation du secteur et en paie le prix fort en matière de santé, avec l'explosion des situations d'épuisement professionnel, allant jusqu'à des suicides ou tentatives de suicide. La CGT de TAS a été obligée d'attaquer sa direction au tribunal pour exiger des actionnaires des embauches et la fin de la mise en danger des travailleuses et travailleurs.

La réduction des emplois et des salaires, la dégradation dramatique des conditions de travail, la captation des dépenses publiques sans contrôle démocratique, c'est le coût du capital, dans le spatial comme ailleurs.

Au lieu de confier à des banquiers d'affaires de McKinsey et de l'Élysée ou à un complexe militaro-fasciste le pilotage de ce fleuron industriel qu'est la filière spatiale française, la CGT revendique :

- des débats démocratiques publics, comme ceux organisés en juin 2025 avec les Assises CGT du spatial ;
- un pilotage par les agences publiques, avec l'organisation de la coopération au sein de la filière ;
- le renforcement significatif des budgets français alloués au CNES et à l'ESA afin d'éviter le décrochage de la France ;
- le soutien à tous les emplois de la filière et des territoires, aux salaires et à l'amélioration des conditions de travail par la conditionnalité des financements publics ;
- la réorientation des investissements publics vers les secteurs utiles et décarbonés plutôt que la participation à une course délétère à l'armement. ■

Entretien avec SÉBASTIEN ROSTAN, pour le collectif aérospatial de la fédération de la Métallurgie.

**Les plans de suppressions d'emplois commencés l'an dernier ont déjà réduit de 10 % les effectifs de TAS et ADS en France.**

## TABLE RONDE 2

## LES ENJEUX DE L'EMPLOI

## INTERVENANTS :

JÉRÉMY RONDEAU (J.R.), délégué syndical à Airbus Atlantique et du collectif Aéronautique de la FTM CGT : « Relations donneur d'ordre/sous-traitant et la loi GM&S ».

VANESSA PEDINOTTI (V.P.), de Magellium Artal : « Les luttes pour l'emploi et les conditions de travail des salariés d'une PME du secteur ».

JACQUES OBERTI (J.O.), député de Haute-Garonne, ancien président du Sicoval, aménageur du parc techno du canal : « Les enjeux d'aménagement du territoire ».

SÉBASTIEN ROSTAN (S.R.), ingénieur dans le spatial, syndicaliste CGT. Animateur : XAVIER PETRACHI.



**S.R.** : Le spatial en France c'est 70 000 emplois. Dès lors on comprend que le secteur ne se limite pas aux donneurs d'ordres industriels du spatial, dont on a beaucoup parlé et qui concentrent souvent les enjeux. Ce sont des filières en amont et en aval. En amont, c'est tout ce qui irrigue les industriels : les fournisseurs et les sous-traitants. Les filières aval c'est, par exemple, l'exploitation des données, c'est des dizaines de milliers d'emplois. Les filières aval ne sont pas forcément industrielles et peuvent s'implanter partout sur le territoire, ce qui peut les rendre difficiles à évaluer car nous utilisons tous des données spatiales et qu'elles irriguent l'ensemble de l'économie française. Il y a aussi des filières en parallèle qui représentent un très grand nombre d'emplois, comme celles de la recherche ou les filières académiques. Chaque année, ce sont près de mille étudiants qui se font embaucher dans la filière spatiale – ou plutôt qui *se faisaient* embaucher, car quand il y a des plans de suppression de postes dans le secteur les débouchés diminuent, et c'est le cas aujourd'hui. Il y a aussi dans les filières parallèles les institutions comme le CNES, Météo France...



« Le spatial en France c'est 70 000 emplois. Ce sont des filières en amont et en aval. En amont, c'est tout ce qui irrigue les industriels : les fournisseurs et les sous-traitants. Les filières aval c'est, par exemple, l'exploitation des données, c'est des dizaines de milliers d'emplois. »

**Sébastien Rostan**

Au niveau mondial, le secteur spatial va atteindre 1 000 Md€ d'ici à 2030, soit à peu près le niveau de l'économie de tout le transport aérien ; ce qui veut dire que c'est « dimensionnant » au niveau français, au niveau européen, mais surtout avec une très forte puissance américaine.

Le spatial est largement financé par la puissance publique : historiquement, il est principalement soutenu par les États. L'investissement public reste majeur. En Europe, la moitié du marché est institutionnel. Aux États-Unis, même si Trump rebat les cartes en voulant réduire le budget de la NASA, l'apport public représente 66 à 80 % des investissements dans le spatial. En Chine l'investissement public dans ce domaine est également en forte croissance. L'Union européenne l'augmente un peu, mais surtout parce que l'Italie [*ndlr* : et l'Allemagne] a décidé de passer la vitesse supérieure. Les investissements, de l'ordre de 4,5 Md€ en France, sont majoritairement captés par les grands donneurs d'ordres.

**T.M.** : On aura compris que, dans ce contexte, la bataille pour l'emploi est une bataille de longue haleine, dans laquelle on arrivera à arracher des victoires. Récemment, il y en a eu une chez Thales Alenia Space, où nous avons obtenu le gel de la suppression de postes. D'ailleurs, il faut d'autant moins se priver d'en parler que, si on ne ►



► l'avait pas mis sur la place publique le jour même au moyen d'un communiqué de presse, la direction du groupe aurait peut-être tenté de faire revenir le P-DG de Thales Alenia Space (une filiale à 2/3 Thales et 1/3 Leonardo) sur cette décision, puisque visiblement il n'était pas tout à fait à son idée.

La GM&S est certes très importante, mais ce qui est tout aussi important, c'est la mobilisation des salariés. Je tenais à souligner qu'à Midi-Pyrénées on a une coordination des syndicats CGT de l'aéronautique et du spatial » puisque, avec toute l'actualité qu'on a connue et les luttes qu'on a menées, on a aussi appris à travailler ensemble. Et il ne faut oublier personne dans la chaîne de valeur ; et donc on continuera à travailler ensemble et à préparer les luttes pour les semaines et les mois à venir, tant pour l'emploi que pour les salaires. Parce que les salaires, c'est quand même ce qui nous permet de vivre au jour le jour et que, dans le spatial, on le rappelle, chez ADS et TAS la politique salariale c'est 0 % d'augmentation générale, 0 % d'augmentation individuelle. Donc, il est hyperimportant que l'on mène des luttes ensemble sur toute la chaîne de valeur pour obtenir des victoires autant sur l'emploi que sur les salaires, car, si on est à ce niveau de politique salariale chez les donneurs d'ordres, je vous laisse imaginer ce qui va se passer dans la sous-traitance.

Dans nos boîtes, on est souvent déséparés par la fractionnement de la communauté de travail, qui a été voulue par le patronat et qui fait que quand nos collègues souffrent au travail, ne sont pas reconnus ou n'ont pas le bon employeur, on n'a pas la capacité d'intervention. Nous devons donc travailler ensemble en espérant que des lois nous donneront les moyens d'être plus efficaces. Mais c'est d'abord à nous de lutter et de forcer la prise de décision politique en mettant l'accent sur la communauté de travail. Moi, je pense à mes camarades de la SAM, dans l'Aveyron : longue lutte et un territoire qui

est dévasté. Pour que le spatial ne connaisse pas ce genre de situation dans le bassin toulousain, il faut arracher des victoires, continuer à se battre et faire du lien avec les différents syndicats du secteur, mais aussi avec le politique, car le politique fait partie du rapport des forces, en particulier dans ce secteur, où l'État est un actionnaire important et qui a une importance stratégique, parce que, certes,

le spatial équipe des forces de défense, mais il nous permet aussi de faire tout ce qui est observation de la Terre, participer à des moyens de communication pour la sécurité civile. Rappelons qu'à Mayotte les moyens de communications par satellite n'étaient pas disponibles

après l'ouragan, pour des raisons politiques, et qu'on a dû recourir à des moyens, Starlink en l'occurrence, qui appartiennent à un privé fort peu recommandable et d'extrême droite, Elon Musk. Tout ça est lié, et il faut repartir sur une politique du spatial qui réponde aux besoins de la population et qui soit contrôlée par les travailleurs et les citoyens. ■

#### Autres sujets abordés

La relation donneur d'ordres et sous-traitant, avec JÉRÉMY RONDEAU et VANESSA PEDINOTTI (voir la vidéo et l'article « GM&S : une loi pour que la sous-traitance sorte de l'ombre » dans *Progressistes*, n° 48).

Le rôle des collectivités locales dans la réindustrialisation, avec JACQUES OBERTI. La fusion des activités spatiales Airbus, Thales, Leonardo, avec THOMAS MEYNADIER (lire l'article « Bromo, un volcan sur le point d'exploser sur l'industrie spatiale européenne »).

CÉLINE BOUTET : « La situation de la santé des salariés à Thales : une augmentation des maladies professionnelles ».



« La bataille pour l'emploi est une bataille de longue haleine, dans laquelle on arrivera à arracher des victoires »

Thomas Meynadier

## TABLE RONDE 3

## LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

## INTERVENANTS :

ELIOTT MARCEAU (E.M.), étudiant à Super Aéro, membre d'Aéro Décarbo, contributeur du rapport « Pour un réveil écologique » sur l'impact environnemental de l'industrie spatiale.

PHILIPPE PERRIN (Ph.P.), ancien pilote d'essai, ancien astronaute, syndicaliste, élu et militant écologiste.

BENOIT MEYSSIGNAC (B.M.), détaché du CNES au GIEC  
Animateur : FRANCK PERRIN, du collectif « Environnement transformation de l'appareil productif » de la CGT

<https://www.youtube.com/watch?v=9mqkzeQvMWs>

IMPACTS  
DE L'INDUSTRIE SPATIALE

E.M. : Aéro Décarbo est née en 2020 avec un premier rapport qui s'appelait « Pourra-t-on voler en 2050 », qui traçait des trajectoires pour l'aviation jusqu'en 2050. Son activité se centrait sur les enjeux aéronautiques, et depuis trois ou quatre ans sur les enjeux environnementaux de l'activité spatiale : on fait des conférences, notamment avec le CNES, ADS, Telespazio et d'autres acteurs du secteur, et on publie des études, des posters. Nous développons actuellement la « Fresque du spatial ». Nous avons contribué notamment au rapport du Shift Project sur les réseaux mobiles, sur la partie réseau satellitaire, et à un rapport de Pour un réveil écologique, qui est sorti l'année dernière.

Un premier panorama des enjeux : le secteur spatial a une empreinte bien particulière. Il y a une empreinte qui est commune aux autres secteurs dont on a beaucoup d'information, mais il y a aussi des aspects très nouveaux, inhabituels, qui sont par conséquent plus difficiles à chiffrer. Dans les sujets, il y a les lancements, les rentrées atmosphériques et des choses un peu plus hybrides, comme la pollution lumineuse, la pollution d'orbites et une partie numérique avec beaucoup d'enjeux, comme le traitement des données, leur stockage, etc. Dans ce qui est commun aux autres industries, plutôt en phase amont, il y a l'extraction de ressources minérales, de matériaux, la production, les usines. Même s'il y a quelques particularités : beaucoup de R&D, des matériaux et des procédés qui sont uniques au spatial, les petits volumes de production et de nombreux tests.

Dans les neuf limites planétaires : changement climatique, impact sur l'eau, sur l'acidification des océans, l'ozone stratosphérique, etc. Ce qui est nouveau c'est que le spatial va impacter de nouvelles limites planétaires. Ce n'est pas encore quelque chose de très bien défini, mais on peut définir les orbites comme une limite planétaire. Ainsi, une orbite est une ressource que l'on va exploiter – remplir, en l'occurrence – puis on passera un seuil qui sera incontrôlable, c'est ce que l'on appelle le

syndrome de Kessler. C'est un seuil qui contraint les générations futures, c'est la définition d'une activité durable ou non durable. On a aussi l'injection d'espèces chimiques dans la haute atmosphère. Il y a une image, que j'ai extraite du film d'animation *le Garçon et le Héron* qui illustre bien ça : un vieillard tient une tour avec des objets en équilibre très instable, et c'est l'équilibre du monde qu'il tient ; donc, si sa tour s'effondre, le monde s'effondre. C'est un peu cette idée que si on s'écarte de cet équilibre l'environnement devient incontrôlable.

Pour les émissions lors de la phase de lancement de la fusée : en 2022 il y avait quelque 180 lancements, un peu plus de 223 en 2023 et presque 280 en 2024 – donc la croissance est très forte –, contre moins de 100 par an avant 2020. Le lancement d'une fusée est la seule activité qui va émettre dans toutes les couches de l'atmosphère et en un temps très court. Toutes les autres activités humaines se passent sous la troposphère, donc sous 10 km d'altitude, et ce sont des phénomènes dont on a des modèles détaillés et des résultats scientifiques qui sont très abondants, même si quelques incertitudes demeurent, nous avons le schéma global. Au-dessus de 10-12 km, soit au-dessus de la zone où l'aviation a ses activités, la dynamique de l'atmosphère est très peu connue, on n'en connaît pas trop la chimie, on a beaucoup moins de données.

Dans le panorama des espèces chimiques émises lors des lancements, il y a différents composés du carbone à différents moments au cours de l'ascension. Pour la rentrée atmosphérique, aujourd'hui il y a près de 10 000 t de débris qui rentrent chaque année dans l'atmosphère. Comme pour les lancements, il y a une croissance exponentielle de la quantité de masse qui rentre dans l'atmosphère, d'autant que c'est cette dynamique qui va continuer avec les satellites actuellement en orbite. Ce qui est relâché dans les débris atmosphériques, c'est principalement de l'aluminium, c'est ce qui compose ►



« Ce qui est nouveau c'est que le spatial va impacter de nouvelles limites planétaires. On peut définir les orbites comme une limite planétaire. »

Elliott Marceau

- en bonne partie les satellites. On a aussi des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), qui sont des espèces chimiques relâchées par le fait que les satellites rentrent à très grande vitesse et à très haute température, et même si le satellite ne contient pas ces éléments-là, il y a une recombinaison qui s'opère avec les molécules de la haute atmosphère. Par rapport à l'injection naturelle des météorites dans la haute atmosphère, il y a certains matériaux, en fonction du scénario choisi, qui sont 1 000 fois plus présents, et même 26 000 fois, comme le germanium. Or l'équilibre du système Terre est basé sur des proportions, et non sur des quantités absolues. Par exemple, si on compare les tonnes de débris spatiaux en orbite par rapport aux autres déchets sur terre, on pourrait se dire que ce n'est pas beaucoup, mais le syndrome de Kessler avec la chaîne de réactions de débris est déjà en cours sur certaines orbites, donc, encore une fois, ce ne sont pas les petites quantités qui veulent dire petit impact.

Sur le climat, pourquoi est-il si complexe de connaître les effets du spatial sur les différentes couches de l'atmosphère ? Car dans ces couches il y a

des processus chimiques assez compliqués, des dynamiques, et nous rajoutons des espèces chimiques, et il est très difficile de savoir combien de temps ces molécules que l'on émet restent dans les couches de l'atmosphère. Quand on émet des choses dans la partie basse de l'atmosphère, dans la troposphère, c'est brassé assez rapidement par la circulation atmosphérique, donc les gaz à effet de serre redescendent plus rapidement au sol ; par contre, dans la stratosphère ou dans la mésosphère, la circulation est plus faible, et donc les particules vont rester plus longtemps ; du coup, si elles ont un effet de serre, elles l'auront plus

longtemps, et ainsi certaines espèces chimiques auront un effet de serre multiplié par 10, voire par 100.

Les premiers chiffres de la littérature scientifique depuis cinq, six ou sept ans estiment le forçage radiatif des fusées envoyées en 2019 à 5 à 8  $\text{mW/m}^2$  ; et on a mis en rapport cette valeur, dans un scénario où il y aurait beaucoup de tourisme spatial, avec le forçage radiatif des activités anthropiques, qui est de l'ordre de 2 à 3  $\text{W/m}^2$  : dans ce cadre, le tourisme spatial induirait entre 0,01 et 0,1 % du forçage radiatif mondial. C'est tout de même à mettre en relation avec les grosses incertitudes et avec la croissance prévue du secteur où ces chiffres pourraient exploser.

Concernant la couche d'ozone, au moment où il y a eu les plus grosses inquiétudes à son sujet, dans les années 1980, on a réussi, grâce à l'application du protocole de Montréal, à limiter les émissions de CFC, destructeurs de la couche d'ozone. Malheureusement, le secteur spatial va émettre de nouvelles espèces chimiques qui pourraient impacter l'ozone, et donc le détruire, alors que c'est une protection essentielle pour la vie sur Terre, d'autant plus que l'on émet ces espèces chimiques *in situ*, proche de la couche d'ozone. À peu près la moitié de l'ozone détruit l'est par les oxydes

d'azote lors des rentrées atmosphériques, l'autre moitié l'est par le chlorure d'hydrogène dégagé lors des lancements par propulsion solide (comme les boosters de la fusée Ariane).

Ce qu'il faut retenir, c'est qu'il y a des incertitudes à peu près partout. Quand on parle de l'impact du lancement sur l'environnement, on a tendance à oublier une partie de la chaîne de valeur, sur la fabrication, sur sa rentrée atmosphérique, sur les données envoyées par le satellite et qui doivent être traitées au sol... Il y a aussi d'autres oubliés : la pollution lumineuse, qui entre en concurrence avec les activités d'astronomie (des observations astronomiques sont rayées de passages de satellites...). Il y a par ailleurs le problème de l'utilisation et du partage des fréquences, ainsi que la pression sur les ressources minérales dont le secteur spatial a besoin pour fonctionner. Un rapport du CNES et de Carbone 4 détaille ces contraintes sur les ressources. Mais il y a aussi des aspects positifs du spatial sur l'environnement, notamment pour comprendre et lutter contre le réchauffement climatique.

## L'APPORT DU SPATIAL À L'ÉTUDE DU CLIMAT

**Ph.P.** : La première expérience que j'aimerais vous livrer est celle du climatoscepticisme. Parce que j'ai volé dans l'espace, plus d'une fois on m'a demandé, avec ou sans humour, si la Terre est ronde. On m'a aussi très souvent demandé si les Américains étaient vraiment allés sur la Lune, et j'avais beaucoup de mal à répondre.

Alors, comme en tant que pilote on est souvent dans le facteur humain et la compréhension du fonctionnement du cerveau humain, j'ai développé une idée, à creuser, l'idée que l'homme en fait est un menteur ; on est menteur de façon intrinsèque puisqu'on est mortel et qu'on ne veut pas le savoir. Donc on se ment en permanence, et à partir de là on raconte des histoires. C'est vrai en politique, c'est vrai en matière d'environnement, c'est le fameux film *Don't Look Up*. Donc, j'ai toujours voulu revenir à la science pour finalement rationaliser tout ce que je faisais, tout ce que je voyais pour aller l'expliquer, notamment aux plus jeunes.

Quand j'étais chez Airbus, je voyais des clients qui venaient du monde entier, et systématiquement je leur disais : « De votre expérience personnelle, est-ce que vous voyez, un changement climatique, c'est-à-dire un changement météo mais dans les époques de votre vie, sur cinq, dix, quinze, vingt ans ? », et tous sans aucune exception répondaient oui. C'est un phénomène de mousson qui n'était pas aux mêmes périodes que d'habitude, ce sont des vents plus forts dans les Caraïbes, etc. Sur la plate-forme parisienne, on se posait par vents d'ouest, maintenant de plus en plus par vent d'est. Il y avait toujours un pilote pour documenter ce petit changement climatique. C'est dire si c'est inquiétant, car ça se passe sur la durée d'une vie.

Alors moi j'ai compris des petites choses à mon niveau de pilote. Je sais comment ça marche, par exemple j'ai vu que la météo c'est des modèles, basés sur des observations satellitaires mais aussi des capteurs car sur tous

**Ce qu'il faut retenir, c'est qu'il y a des incertitudes à peu près partout. Quand on parle de l'impact du lancement sur l'environnement, on a tendance à oublier une partie de la chaîne de valeur, sur la fabrication, sur sa rentrée atmosphérique, sur les données envoyées par le satellite et qui doivent être traitées au sol.**

les avions de ligne, un avion ça pollue certes, mais ça donne de l'information climatique. Si on a une bonne météo en Europe, c'est qu'il y a beaucoup d'avions qui volent au-dessus de l'Atlantique.

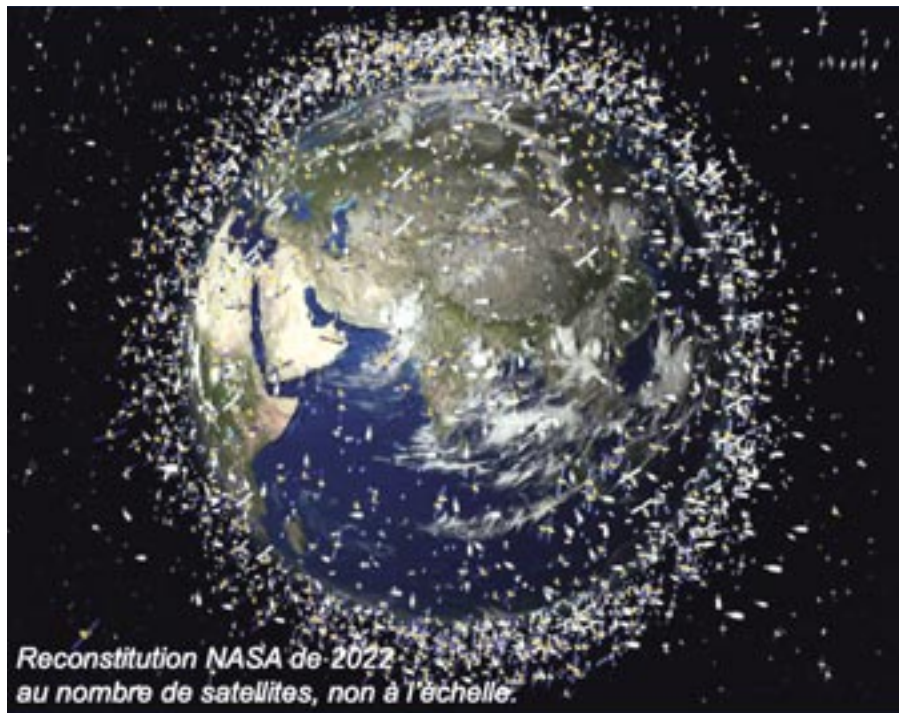
**B.M.** : Pour rappel, qu'est-ce que le réchauffement climatique et comment ça fonctionne ? La météo travaille sur des échelles de temps que l'on estime court, c'est-à-dire de la seconde jusqu'à quelques mois, et c'est quelque chose qui se développe dans le système climatique. Le système Terre reçoit en permanence  $340 \text{ W/m}^2$  du Soleil et renvoie de la chaleur, par effet d'albédo, 30 % de ce rayonnement directement dans l'atmosphère, le reste pénètre et réchauffe le système. C'est la manière dont cette énergie pénètre et se propage dans le système qui fait la météo. Une part de la chaleur, sous forme d'émissions infrarouges, repart vers l'espace, l'autre réchauffe l'atmosphère et la surface. C'est la circulation de cette chaleur qui va être le moteur des nuages, des dépressions, des anticyclones et, en particulier, de l'effet de serre, dû essentiellement à de la vapeur d'eau, et c'est cela qui fait qu'on ait à peu près  $15^\circ \text{C}$  en moyenne de la planète.

Quand on parle de climat, on fait référence à un état moyen d'un système sur des centaines ou des milliers d'années. Ce système peut être perturbé ; c'est ce qu'il se passe quand on émet des gaz à effet de serre. Il est perturbé aussi quand la Terre se déplace sur son orbite, ce fut le cas des âges glaciaires et interglaciaires où c'est le forçage du soleil qui fut modifié, et non l'effet de serre. Les éruptions volcaniques peuvent également le perturber.

Avec l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, on retient plus de chaleur sur Terre qu'il n'en part vers l'espace. Du coup, la planète reçoit toujours la même quantité de chaleur du soleil mais en réémet moins. Ce n'est pas beaucoup, c'est de l'ordre de  $1 \text{ W/m}^2$  aujourd'hui. La météo n'est pas sensiblement perturbée à l'échelle du mois, mais en réalité ce watt par mètre carré vient s'accumuler dans le système, et donc le réchauffe. Sur des échelles de dix ans, vingt ans, cent ans, on arrive à quelques degrés Celsius de plus, et cela perturbe la météo ; c'est cet effet intégrateur que l'on appelle le « réchauffement climatique ». En fait, le système va se réchauffer jusqu'à atteindre une nouvelle température, où on aura beaucoup de gaz à effet de serre et le système sera suffisamment chaud pour réémettre vers l'espace assez d'énergie par rapport à celle qu'il reçoit du Soleil. On part donc d'un système froid avec peu de gaz à effet de serre pour aller vers un état chaud avec beaucoup de gaz à effet de serre. C'est l'effet transitoire entre les deux qui est appelé « changement climatique ».

Le spatial dans tout cela est essentiel, car détecter  $1 \text{ W/m}^2$  est très difficile parce que c'est une petite variation d'un système qui reçoit  $340 \text{ W/m}^2$ . Pour arriver à le détecter, il faut des observations en permanence

**Le spatial dans tout cela est essentiel, car détecter  $1 \text{ W/m}^2$  est très difficile parce que c'est une petite variation d'un système qui reçoit  $340 \text{ W/m}^2$ . Pour arriver à le détecter, il faut des observations en permanence sur toute la planète. La clé pour cela, ce sont les satellites.**



sur toute la planète. La clé pour cela, ce sont les satellites. Ils ont joué un rôle fondamental à partir des années 1980-1990 pour la mesure du système. Ainsi, on a pu déterminer la répartition de l'excédent d'énergie : 93 % pour les océans, 4 % pour les glaces (la cryosphère), 3 % pour les sols et l'atmosphère. Cette répartition s'explique par le fait que les océans ont une capacité calorifique plus importante que les sols ou l'atmosphère. Pour observer les océans, là où le changement climatique est le plus fort et où il a une rétroaction sur l'atmosphère, il faut des satellites. La vraie révolution date de 1993 avec les altimètres TOPEX et Jason, et c'est à partir de ce moment-là que l'on a eu une vision assez claire de comment circule l'océan et comment il va faire circuler l'énergie dans le système. La cryosphère (les glaces donc) qui a un impact extrêmement important sur l'albédo, ne peut être observée qu'avec les satellites. En particulier, il y a deux types d'impacts du réchauffement climatique. Les premiers, pensés en termes de coûts/bénéfices, sont proportionnels à nos émissions : si on divise par deux nos émissions, nous limitons les impacts. Les seconds, beaucoup plus inquiétants, ce sont les *points de bascule*. C'est quand le système atteint un état où lui-même se met à émettre des gaz à effet de serre ou s'emballe ; et là, même si on réduit nos émissions, on ne peut plus arrêter le système.



**« Beaucoup plus inquiétants, ce sont les points de bascule. C'est quand le système atteint un état où lui-même se met à émettre des gaz à effet de serre ou s'emballe ; et là, même si on réduit nos émissions, on ne peut plus arrêter le système. »**

**Benoît Meyssignac**

On sait que dans la cryosphère il y a deux points de bascule qui ne sont pas très loin, à l'horizon 2100. Le premier est la fonte du permafrost, car quand on fait fondre ces sols gelés qui contiennent énormément de résidus organiques qui n'ont pas été consommés par des micro-organismes, précisément parce qu'ils sont gelés, la microbiologie va consommer cette matière et émettre deux fois ce que l'on a déjà émis en gaz à effet de serre. ►

- Le deuxième, ce sont les calottes polaires, surtout dans l'hémisphère nord, le Groenland et l'Antarctique. À un certain niveau de réchauffement, il y a des bassins-versants du Groenland qui sont instables, et si on les déclenche, même si on arrête d'émettre du CO<sub>2</sub>, ces bassins-versants vont s'écouler vers la mer, dont le niveau pourrait alors s'élever de 6 m. Il y a un bassin-versant que l'on pense avoir déjà déclenché, qui contient

**Je pense que dans l'approche des scientifiques, il faut faire deux choses, il faut faire la science et il faut en parler et en reparler car finalement les générations passent, et ce qui était évident pour certains devient presque faux.**

l'équivalent d'un peu moins de 1 m de montée des océans, mais il y a les autres bassins-versants que l'on espère ne pas déclencher si on n'émet pas trop de gaz à effet de serre.

C'est sur la base de ces points de bascule que le GIEC a fixé à 2 °C la limite de hausse des températures à ne pas dépasser. Cet objectif n'a pas été fixé en fonction des coûts/bénéfices, ce qui n'est qu'une partie du problème, mais en fonction des points de bascule, et c'est là que le spatial a joué un rôle énorme. Le spatial a permis de démontrer depuis 1993, grâce aux altimètres satellitaires, que les calottes polaires sont instables et que probablement un des bassins-versant est déjà déstabilisé. C'est parce que nous n'avons pas voulu laisser aux générations futures le devoir de gérer une montée des eaux prévisible – ce qui serait extrêmement compliqué car il faudrait déplacer New York, Londres, Shanghai, probablement Le Havre – que le GIEC a fixé cette limite.



« De votre expérience personnelle, est-ce que vous voyez, un changement climatique, c'est-à-dire un changement météo mais dans les époques de votre vie, sur cinq, dix, quinze, vingt ans ? », et tous sans exception répondaient oui. »

**Philippe Perrin**

avec qui on parlait de la Genèse. Je lui disais : « C'est super, ça rappelle le big bang. » Il a répondu : « Oui, mais tout a été fait en une semaine. » « Mais on trouve dans la terre des fossiles bien plus anciens ! » et il répondit que non, que « Dieu les a mis là pour faire douter l'homme de l'existence de Dieu ». Et il était commandant de bord de la navette ! C'est très important de comprendre ça, car dans toutes ces problématiques modernes et scien-

**Ph.P.** : Cela m'évoque une réflexion, c'est que finalement dans le spatial il y a ce qu'on voit, c'est-à-dire ce qui peut se mettre en images, et ce qu'on ne voit pas. Et c'est vrai que si je fais une analogie avec ce qu'a été le début de l'ère spatiale, et je pense notamment aux missions Apollo et au réveil de la conscience écologique des Américains – parce que les Américains sont climatosceptiques et je peux le dire pour avoir travaillé avec eux pendant dix ans... et à ce moment clé que nous vivons, est-ce que l'on doit être atlantiste ? pas atlantiste ? Moi ma position est faite, pas atlantiste pour des raisons évidentes, et notamment sur ces questions scientifiques.

Mais je reprends l'aventure du spatial. Les Américains, que j'ai bien connus, sont empreints de religion et toute leur façon de regarder le monde est souvent par rapport à la religion. J'avais un très bon ami à la NASA, commandant de bord de la navette *Columbia*, et qui est mort dans l'accident de cette navette,

tifiques on a une approche européenne qui est très particulière et qui nous impose, à mon sens, d'avoir la souveraineté de ce que l'on regarde, quitte à partager nos données par la suite.

Je ne vais pas dire que du mal des États-Unis, car les États-Unis sont un pays de paradoxes : il y a le meilleur et le pire. Dans le meilleur, il y a la NASA, et notamment ses missions Apollo. Je pense que l'éveil de la conscience écologique américaine est arrivé d'abord par le commandant Cousteau, très connu aux États-Unis, puis par la mission Apollo 8 avec cette photo d'un lever de Terre et Apollo 17 avec la photo *The Blue Marble* (« la Bille bleue ») avec une Terre perdue dans le cosmos, et ensuite ça a été véhiculé par les astronautes. Mais au bout d'un moment les gens se sont épuisés. Quand Thomas Pesquet parle de Terre fragile – on étend ça depuis la fin des années 1960... –, on se dit oui, et alors engage-toi, fais quelque chose.

C'est là à mon sens que les photos spatiales, les données quand elles sont mises en images, peuvent parler. On a mis très longtemps par exemple à avoir des photos de CO<sub>2</sub>. Les premières, c'étaient celles d'un satellite japonais en 2009. J'utilise souvent en conférence une image, un montage fait par la NASA, qui est une émulation de la diffusion du CO<sub>2</sub> dans l'espace : on y voit la météo et comment le CO<sub>2</sub> se diffuse dans l'atmosphère et comment il est récupéré par la photosynthèse au printemps et à l'été. Je pense que dans l'approche des scientifiques il faut faire deux choses, il faut faire la science et il faut en parler et en reparler car finalement les générations passent, et ce qui était évident pour certains devient presque faux.

Pour faire le lien entre climatosceptiques et besoin du spatial, j'ai l'impression que les choses vont plus vite qu'il y a cinq ou dix ans. On est systématiquement sur les courbes du pire du GIEC, on a l'impression que les choses s'accélèrent par rapport à ce que l'on nous a dit il y a quatre à cinq ans. Ce qui, à mon avis, décrédibilise les scientifiques qui n'ont peut-être pas été assez pessimistes dans leurs prévisions. Il y a plein de choses que l'on ne sait pas, notamment au niveau des rétroactions, par exemple, on ne sait pas trop ce que l'on émet comme méthane. Est-ce que les satellites vont non seulement voir le CO<sub>2</sub> mais aussi le méthane ? Est-ce que l'on va pouvoir affiner nos modèles avec les nouvelles technologies et comment, pour être plus crédibles ?

**B.M.** : D'abord, c'est tout à fait vrai, il y a certes de grosses « barres d'erreur » dans les rapports du GIEC, il y a un certain nombre d'éléments dans le système qui vont plus vite que prévu et qui sont vraiment inquiétants. La première, la plus inquiétante pour moi, c'est que le déséquilibre énergétique (ce watt par mètre carré) augmente plus vite que prévu sans qu'on comprenne le pourquoi. On soupçonne que c'est les nuages qui ne réagissent pas comme prévu, on savait qu'on connaissait très mal les nuages. Il y a le jet-stream qui va plus vite que prévu. Il y a des extrêmes en Europe qui sont à peu près 1,5 fois plus rapides que prévu, même en France. On comprend bien comment le système marche à l'échelle globale. Le problème c'est qu'une grosse part



de la réponse du système est liée à la distribution des températures sur la verticale, dans l'atmosphère et à la surface. La distribution des températures sur la verticale de l'atmosphère dépend de processus qui sont clé dans le système, les *meso-scale convective systems* (« systèmes convectifs de méso-échelle »), ce sont les tempêtes tropicales. Parce que la tempête tropicale est l'endroit où la chaleur est arrachée de la surface et transportée dans l'atmosphère. C'est elle qui va changer ce qu'on appelle les rétroactions : elle va changer la réaction des nuages et elle va changer la température de atmosphère, donc les émissions vers l'espace.

Le problème, c'est que les *meso-scale convective systems* se développent en l'espace de quelques heures sur des échelles de 20 à 100 km. Voilà des challenges pour nos satellites : on commence à pouvoir observer ces systèmes en combinant les données géostationnaires avec des sondes qui passent régulièrement, comme les nouveaux satellites Wivern de l'ESA, C<sup>2</sup>OMODO du CNES, qui devraient aider à cette analyse. Le problème, c'est que même nos modèles aujourd'hui n'ont pas la résolution nécessaire : il faut qu'on résolve le système climatique à l'échelle d'à peu près 100 m sur des échelles de temps de l'ordre de 50 à 60 ans. Et aujourd'hui nos modèles ne savent pas faire ça, et nos satellites commencent tout juste à observer ces phénomènes. Le défi de demain, c'est résoudre ces problèmes-là car on pense que c'est parce qu'on ne les résout pas qu'on n'a pas la bonne réponse.

Il faut bien voir que dans les modèles du GIEC on ne donne que ce qui est consensuel. Nos modèles ont

**Et aujourd'hui nos modèles ne savent pas résoudre à l'échelle de 100 m, et nos satellites commencent tout juste à observer ces phénomènes. Le défi de demain, c'est résoudre ces problèmes-là car on pense que c'est parce qu'on ne les résout pas qu'on n'a pas la bonne réponse.**

beaucoup de variabilité interne ; par exemple, pour le *storm track* qui amène les tempêtes en Europe par vent d'ouest, les modèles donnent la position stationnaire moyenne mais ne donnent pas de la même manière les variations liées à un jet stream dont la dynamique est chaotique. Donc on ne le mettait pas dans le rapport.

Ph.P. : Pour préparer ce débat, j'ai regardé notamment les problématiques des rétroactions. Il y a plein de rétroactions que l'on connaît mal. Et j'ai vu des rétroactions assez étonnantes, j'ai vu que, par exemple, les plastiques pouvaient induire plus de phénomènes météo, plus d'évaporation, avoir un effet sur les sur les nuages. Je peux témoigner d'une chose qui est incroyable : j'ai vu des nuages de poussière quitter les grandes zones industrielles. Par exemple, quand je volais sur le Pacifique, je voyais un nuage de poussière quitter la Chine et aller, emportée par les vents dominants, jusque sur la côte ouest des États-Unis d'Amérique. Et on a vu récemment des feux gigantesques au Canada qui, d'une part, vont changer l'albédo des sols et, d'autre part, vont envoyer des particules dans l'atmosphère. Est-ce que pour toutes ces particules qu'on envoie dans l'atmosphère, on connaît bien les mécanismes ? Est-ce qu'il y a des choses comme les lidars ou autres qui peuvent nous permettre de mieux comprendre, notamment la densité en particules, que ce soient plastiques, de pollution industrielle ou autre ?

B.M. : La deuxième source d'incertitude – la première étant donc les *meso-scale convective systems* – ce sont ►

► les aérosols. Donc il y a les particules émises par le charbon, par les fumées des voitures et des bateaux, il y a les traînées de condensation des avions, le kérosène... On connaît mal ces aérosols parce qu'on connaît mal leur chimie, et ce que l'on connaît encore plus mal ce sont leurs interactions avec les nuages : elles font des noyaux de condensation qui vont pousser les nuages à se condenser plus, dans certains cas à générer de la précipitation ; dans d'autres, elles peuvent faire éliminer des nuages. Ça dépend de la chimie qui joue, et c'est vraiment la deuxième grosse source d'incertitude. On la mesure avec plusieurs satellites, avec CloudSat, avec Calipso (tous les deux en fin de mission). Pour le futur, il y avait deux lidars qui devaient voler : l'un de la NASA, AOS (Atmosphere Observatory System), qui a été abandonné [ndlr : sous pression de l'administration Trump] ; l'autre, italien, qui devait partir d'une plate-forme de la NASA, et la plate-forme a été supprimée.

**Ph.P.** : Ce n'est pas très étonnant quand on voit ce qui se passe aux États-Unis, puisque la patronne du climat, Katherine Calvin, vient d'être remerciée avec une vingtaine de ses collègues par M. Trump, et beaucoup de programmes ont été purement et simplement arrêtés.

J'aimerais donner mon avis de militaire : quand j'ai fait notamment la guerre du Golfe, j'étais bien content d'avoir nos satellites pour pouvoir se désengager, merci à Dominique de Villepin. C'est un conflit qui n'était pas le nôtre et qui n'était pas nécessaire. On en a vu les conséquences et je pense que, pour le climat, c'est mon intuition, c'est pareil : il faut de la souveraineté. Je voyais que c'était simplement 16 % du budget de l'ESA pour l'observation de la Terre, qui me semble pourtant essentielle. J'entends parler de la fusion entre Thales et Airbus, je sais très bien qu'au niveau des managers l'idée c'est de faire des économies et pas dans le bon sens, puisque l'inverse ce serait de faire plus d'innovations : si on devait mettre les choses en commun, c'est probablement pour innover plus.

Qu'est-ce qu'il faut faire maintenant pour aller plus loin dans cette science de l'observation spatiale climatique ? Moi j'ai une piste politique : au niveau européen, il y a le concept de *buy European*, qui n'est pas encore appliqué au spatial, et il faut à tout prix forcer tout un chacun à acheter européen dès lors qu'on utilise une technologie spatiale. Ce qui est intéressant, c'est que souvent ce *buy European* est associé à *buy European and Sustainable* (« acheter européen et durable »), c'est-à-dire quelque chose de durable. Et c'est la force de l'Europe que de pouvoir imposer d'utiliser des systèmes à la fois européens et tournés vers le durable, ce qui me semble une très bonne idée.

**B.M.** : Je pense qu'il est essentiel d'innover. Moi qui suis scientifique, c'est forcément que je défends. Mais je pense qu'on ne se rend pas compte à quel point c'est important. Il faut absolument qu'on comprenne mieux comment fonctionne le système climatique, et je pense qu'on est en train de changer de période. On comprend assez bien le système climatique, en tout cas suffisamment pour pouvoir expliquer les dangers et réveiller cet effort



planétaire, qui est quand même énorme, qu'on demande aux gens et qui est déjà pas mal engagé. Mais ce qu'on voit arriver là, c'est pire, et probablement on va en entendre parler avec l'administration Trump, rapidement : on voit de plus en plus les gens qui poussent pour la géo-ingénierie, avec ce qu'on appelle *solar radiation management*. L'idée, c'est de diminuer les effets des émissions solaires en envoyant, par exemple, des poussières dans la stratosphère, en développant des voiles dans l'espace... il y a différentes techniques. D'abord, c'est facile à faire, ce n'est pas cher et ça peut réduire assez rapidement ou en tout cas stabiliser à court terme le réchauffement, mais aux dépens de conséquences régionales qu'on ne maîtrise pas du tout, avec des conséquences énormes sur le Gulf Stream, sur les moussons indiennes, les moussons africaines qu'on ne connaît pas.

Je vois mal comment une administration de type Trump, ou même comme celle de l'Inde, par suite d'un événement extrême climatique, ne déciderait pas toute seule de faire des expériences de géo-ingénierie. Si on ne connaît pas comment fonctionne le système, on joue à l'apprenti sorcier, et c'est la partie qui me fait le plus peur. Parce que, comme vous l'avez dit, et je suis d'accord avec vous, s'il y a une part des Américains qui ont ce côté climatosceptique, on retient par ailleurs que les Américains ont quand même « produit » le prix Nobel de physique pour des travaux sur le climat en 2021, qui est à l'origine de tout ce que je vous ai dit : tous mes travaux s'inscrivent dans la suite de Syukuro Manabe. Il y a aussi aux États-Unis la meilleure science qui ait été faite et aussi plusieurs des scientifiques américains avec qui je travaille sur ces problèmes-là qui ont été virés brutalement. Je pense qu'aussi brutalement une administration comme celle-là pourrait décider toute seule de faire de la géo-ingénierie, alors qu'aujourd'hui on n'est pas capable de comprendre les conséquences régionales, comme les *storm tracks*, comme les mouvements du jet-stream. ■

**Pour le climat, c'est mon intuition, c'est pareil : il faut de la souveraineté. Je voyais que c'était simplement 16 % du budget de l'ESA pour l'observation de la Terre, qui me semble pourtant essentielle.**

## ÉPILOGUE D'UNE STRATÉGIE SPATIALE

Pour clore ce dossier, nous revenons sur la déclaration du 12 novembre 2025 du président Emmanuel Macron sur la stratégie spatiale nationale au commandement de l'Espace, basé à Toulouse. La vision qui y est développée tourne autour des besoins de défense, de coopération et de compétition dans l'espace, avec un clair parti pris pour une ambition européenne.

PAR FLAVIEN RONTEIX\*

Tout au long des Assises du spatial de la CGT se dessinait en filigrane le manque de vision et de stratégie du gouvernement pour le spatial français. Le 12 novembre 2025, le président Emmanuel Macron a prononcé à Toulouse un discours déclinant la stratégie spatiale nationale, dans les locaux du nouveau centre de commandement de l'Espace. Nouvelle branche de l'armée, ce commandement regroupe toutes les activités de défense et d'instrumentation spatiale de la France, grande nation spatiale depuis la création du CNES, en 1961. Le plan élaboré depuis quelques années – et qui se trouvait sur le bureau du Premier ministre Bayrou à la rentrée, avant sa démission –, entre en confrontation directe avec la vision du spatial telle que débattue lors des Assises du spatial. À l'écouter, nous retrouvons le Macron de 2017, empreint de naïveté européenne, de libéralisme économique et de start-up nation, avec des contradictions évidentes.

### UN ALIGNEMENT CONTESTABLE

Première contradiction : « *Le premier élément de cette stratégie, c'est le spatial de défense et un élément de lucidité. Il faut se battre pour préserver ce bien précieux. [...] [le] traité sur l'espace de 1967, qui demeure et doit demeurer le cadre de référence. La France y est profondément attachée. La France continuera de promouvoir le respect des règles, l'usage responsable de l'espace* », et un peu plus loin : « *En matière d'exploration, nous devons aussi avoir une approche plus offensive, assumer d'être à la recherche de nouvelles ressources critiques pour l'avenir de notre humanité, développer des cargos ou encore de la production en orbite* ». Or le traité sur l'espace, dans son esprit, s'oppose justement à une exploitation de l'espace. Le propos de M. Macron est tout à fait aligné avec les vues des États-Unis, qui revendiquent depuis le premier mandat Trump de laisser et de soutenir juridiquement les entrepreneurs pour trouver des solutions pour exploiter les ressources spatiales. Ce n'est pas la position historique de la France qui, elle, a toujours défendu un espace pour l'exploration pacifique. M. Macron justifie sa vision par le fait que d'autres avancent déjà en ce sens et que nous devons soutenir nos industriels... une vision bien pauvre de l'ambition française.

### LA COOPÉRATION EUROPÉENNE EN CAUSE

Autre contradiction : « *Et nous avons conjointement, à tous ces travaux français, mené aussi un partenariat renforcé avec l'Allemagne et je salue nos amis allemands pour avoir un dialogue stratégique commun.* » Outre le fait que l'Allemagne n'est pas le partenaire le plus fiable

**Macron choisit le dialogue avec l'Allemagne, contre l'Italie, le Royaume-Uni et même l'Espagne, qui sont aujourd'hui de plus grandes nations spatiales que l'Allemagne, et dans le même temps promeut la compétitivité française contre la coopération européenne.**

– ils viennent d'annoncer leur propre programme militaire spatial en dehors de tout cadre européen, contre les projets européens. Il dit en même temps : « *C'est aussi pour cela que la France soutient Eutelsat, seul opérateur européen détenteur d'une constellation en orbite basse qui doit se mettre au service de l'Europe et est un élément déterminant de cette compétitivité.* » Ce qu'il faut comprendre, c'est qu'Eutelsat, dans lequel l'État est monté au capital à hauteur de 50 % après une annonce au Salon du Bourget, fait également partie du consortium qui va déployer IRIS<sup>2</sup>, la constellation de satellites européens. Macron n'évoque IRIS<sup>2</sup> que plus tard comme exemple de coopération européenne qui nécessite plus d'efficacité. ►



► Ainsi Macron choisit le dialogue avec l'Allemagne, contre l'Italie, le Royaume-Uni et même l'Espagne, qui sont aujourd'hui de plus grandes nations spatiales que l'Allemagne, et dans le même temps promeut la compétitivité française contre la coopération européenne. Cet oxymore coopération/compétition revient à plusieurs moments du discours. Les termes de *compétition* et de *compétitivité* reviennent quinze fois dans le texte, plus qu'aucun autre mot. Cet oxymore est assez clair pour ce qui est d'Ariane 6, qui est un beau projet de coopération européenne pour donner à l'Europe un accès souverain et sûr à l'Espace. « *Cela veut dire faire monter en cadence l'exploitation d'Ariane 6, dont la compétitivité doit être améliorée* », et plus loin : « *Il nous faut pour cela sortir du mécanisme de retour géographique [...]. Celui-ci a eu sa justification et son utilité à une époque, mais nous devons désormais tourner la page.* » Donc, Macron reconnaît qu'il veut mettre un terme au principe de coopération technologique dans la production du lanceur phare de l'Europe. Voire carrément abandonner Ariane, au vu du transfert de la production des moteurs Vinci en Allemagne, et favoriser l'émergence de start-up et de microlanceurs. Abandonner Ariane, ce serait abandonner certes un marché, mais surtout une capacité de lancement que n'auront jamais les microlanceurs.

« *Le deuxième pilier de la stratégie, c'est l'industrie et les compétences. Le spatial français ne peut être crédible et même souverain qu'avec une industrie compétitive. Le modèle [...] doit être repensé pour s'insérer sur le marché mondial, sur le plan commercial, mais aussi technologique. L'écosystème doit former encore davantage une équipe de France en sachant associer ce qu'on a appelé les acteurs du new space et les acteurs historiques, sans les opposer. [...] On sait que dans certains segments, il y aura des moments de consolidation. Il faut les accompagner.* » L'industrie n'est vue par Macron que sous son angle économique, et aucunement avec une stratégie. Le marché décidera des secteurs, et des compétences, qui devront disparaître. Or comment s'assurer que les marchés mondiaux – et ils existent puisque les Nord-Américains favorisent leurs acteurs et que la Chine et l'Inde développent leurs propres industries – permettront d'assurer la survie des acteurs clés pour répondre à nos besoins en matière de production spatiale ? Il voit dans le projet Bromo (fusion de Thales Alenia Space, Airbus Defense and Space et Telespazio) un outil de compétitivité européenne : « *Les annonces récentes sur la fusion de nos trois satellites européens sont encourageantes et je les encourage.* [...] *parce qu'il [ce mouvement] permet de créer la masse critique, permet de réduire la concurrence interne et d'aller de l'avant.* »

Outre les critiques que l'on peut faire au projet, c'est en contradiction complète avec un précédent passage où Macron affirme que « *nous serons compétitifs aussi si nous sommes capables d'assurer l'émergence de nos start-up* ». Rappelons qu'actuellement 50 à 70 % du marché spatial européen est institutionnel et européen. Il le confirme d'ailleurs en évoquant « *une préférence*



*européenne*» pour la production européenne. On ferait donc la fusion pour réduire la concurrence interne sur le marché européen, quitte à créer un quasi-monopole pour ensuite aider avec de l'argent public, *via* France 2030, l'émergence de start-up qui assureraient la compétition ? C'est le projet néolibéral sans réflexion sur les besoins, sans stratégie par excellence, c'est une politique d'accompagnement du capital qui ont été dénoncés durant les assises du spatial.

#### UN DANGER POUR NOTRE SOUVERAINETÉ

Dernière contraction sur la stratégie de défense, qui était l'objet de ce discours : « *La France et l'Europe ne se contenteront pas de subir les règles imposées par d'autres. Nous les écrirons avec nos alliés européens pour préserver notre liberté d'accès et d'action, dans, vers et depuis l'espace. [...] nous tenons à la bonne coopération dans ce domaine avec les États-Unis d'Amérique [...] et je me réjouis de l'installation du centre opérationnel du commandement de l'Espace à Toulouse. La colocalisation avec le CNES n'a rien du hasard. L'un*

*et l'autre vont se nourrir mutuellement. [...] C'est aussi le lieu du Centre d'excellence spatiale de l'OTAN.* » Comment peut-on dire que la France ne va pas se contenter de subir les règles imposées par d'autres quand on a l'Allemagne qui a sa propre stratégie, notamment militaire avec la Bundeswehr qui va investir 35 Md€ sur cinq ans et que l'on s'accroche aux États-Unis et à l'OTAN ? La France a également signé les accords Artemis avec les États-Unis qui, de fait, rattachent notre pays à un bloc mené par les États-Unis.

Cette stratégie de souveraineté spatiale qui n'en est pas une est assez inquiétante pour l'avenir de la France spatiale, et si peu ambitieuse alors que, justement, il y aurait tout pour réussir : industrie, compétences, recherches, besoins. Mais, Macron a plutôt choisi le marché, la subordination aux États-Unis et à leurs visées, et l'Europe comme cache-misère d'une France en déclin dans le concert des puissances spatiales. ■

\*FLAVIEN RONTEIX, rédacteur en chef de *Progressistes*, est ingénieur dans l'industrie spatiale.

## ■ ÉCHECS

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

« Mon centre cède, ma droite recule, situation excellente, j'attaque » GÉNÉRAL FOCH, (1914, bataille de la Marne).

## ÉTAPE 1 Évaluer la position

Au numéro 36 de *Progressistes* nous avons défini ce qu'est un plan aux échecs. Nous avons dit qu'un bon plan comporte quatre étapes : évaluation de la position, repérage des coups candidats, compréhension des réponses possibles de l'adversaire (prophylaxie) et exécution du plan ; c'est la méthode ECPE. Dans cet article nous approfondissons la question de l'évaluation dont découlent les idées des plans possibles.

PAR TAYLAN COSKUN\*

Évaluer est une activité triviale, et pourtant souvent négligée : il s'agit de comparer notre position et celle de l'adversaire comme si on pesait chaque pièce dans les plateaux d'une balance afin de découvrir les différences, les déséquilibres entre les soldats de chaque camp. Comprendre l'état du rapport des forces afin de décider du type d'actions à mener : attaquer, se défendre ou maintenir l'équilibre en essayant d'améliorer sa position au détriment de l'adversaire. En politique, on parle aussi du rapport des forces, mais souvent, comme aux échecs, en oubliant d'en tirer des conclusions sur le caractère du plan à appliquer. Ainsi, un joueur constate que le rapport des forces lui est défavorable et, au lieu de penser à se défendre, passe à l'attaque suivant une impulsion, d'une manière désespérée et désorganisée, sans tenir compte de ce qu'exige la situation, sans avoir les moyens de ses ambitions. Il semble suivre en cela le propos attribué au général Foch, mais en oubliant que le militaire comptait pour cette attaque sur son aile gauche, qu'il évaluait comme étant une force capable de renverser la situation. (Une grande différence avec un autre général, plus contemporain et moins expérimenté, qui sans véritable évaluation ni plan a déclaré récemment qu'il fallait que nous nous préparions à envoyer nos enfants à la guerre.)

## COMMENT FAIRE L'ÉVALUATION ?

Pour ce faire, l'école soviétique d'échecs propose de diviser une position en ses éléments constitutifs et procéder à des comparaisons à partir de ces éléments en vue d'élaborer un plan d'action. Il y a évidemment débat sur le nombre et la définition de ces éléments stratégiques constitutifs. Chaque joueur enrichit sa connaissance du jeu en intégrant de nouveaux éléments d'appréciation dans son arsenal d'évaluation. C'est une question de culture échiquéenne. Nous attirons l'attention sur trois éléments permettant de comparer notre position à celle de l'adversaire.

1. *La sécurité des deux Rois.* C'est fondamental car quand on perd le Roi on perd le jeu. Se demander si, dans la position, il y a des échecs qui obligeraient notre Roi – ou celui de l'adversaire – à bouger d'une manière forcée ; considérer la solidité de l'abri des Rois ; vérifier le rapport des forces entre les pièces dans l'entourage des Rois pour voir s'il y a plus de pièces qui les atta-

quent que des pièces qui les défendent, etc. : toutes ces considérations permettent de savoir lequel des deux Rois est le plus en danger. Si le Roi adverse est en difficulté, le plan à considérer est simple : diriger toutes nos pièces disponibles sur lui pour le mater. Si à l'inverse notre Roi est en danger, le plan défensif exige que nous l'entourions avec suffisamment de pièces et de pions.

2. *Le rapport matériel.* Se demander lequel des deux camps a plus de pièces et de pions permet de définir un autre type de plan. Si on a plus de matériel, un plan simple c'est de viser à échanger un maximum de pièces car plus le nombre de pièces diminue plus la différence matérielle prend de l'importance. Si nous avons par exemple un pion de plus, la valeur de ce pion devient plus grande si nous avons en tout trois pièces sur l'échiquier que s'il y en a dix tant : 1/3 est plus grand que 1/10 ! Donc, on doit être particulièrement attentif à gagner du matériel et à ne pas en perdre ; aussi l'évaluation demande que soient considérées

toutes les prises de pions et de pièces existant sur l'échiquier. 3. *La structure des pions et des pièces* pour détecter les forces et les faiblesses de chaque camp. Des pions qui ne peuvent pas se défendre, des pièces isolées ou sans beaucoup de cases pour jouer sont des faiblesses. Détecter ces faiblesses dans les deux positions nous permet de savoir vers quelles cibles diriger nos forces pour gagner du matériel et comment défendre nos propres faiblesses. Dans notre évaluation, il faut tenir compte de toutes les menaces qui peuvent peser sur les faiblesses des deux camps.

Dans l'évaluation, considérer les échecs, les prises et les menaces possibles nous donnent une première base de compréhension indispensable. En tenant compte de ces trois éléments, on peut savoir si un déséquilibre en faveur d'un des deux camps existe, qui nous permette de réfléchir à des coups candidats... dont nous parlerons dans un prochain article. ■

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

## À VOUS DE JOUER :

Voici deux positions qu'il s'agit d'évaluer du côté des Blancs et du côté des Noirs afin de proposer un coup pour chaque camp.



## GUERRE DES TÉLÉCOMS : SALARIÉS SACRIFIÉS ET USAGERS À LA PEINE



Le 5 avril 2025, Vivendi a promis de racheter le groupe SFR. Depuis, les choses se sont compliquées au point que, d'après *les Échos*, ce sont les groupes Orange, Bouygues Telecom et Free qui ont porté leur offre pour acheter l'opérateur à la modique somme de 17 milliards d'euros. Ce montage, qui hantait les syndicats car présageant une vente à la découpe de SFR, est celui qui permettra le plus de licenciements et de démissions, dans la foulée des plans sociaux déjà imposés par son P-DG, Patrick Drahi.

Dans cette affaire, si des milliers d'emplois sont en balance, ce sont aussi les usagers de SFR qui peuvent s'inquiéter, mais pas seulement : l'accélération de la concentration liée à l'évolution ultrarapide des conditions de concurrence, l'IA oblige, ayant pour conséquence un chaos qui, par ricochet, risque de faire beaucoup de dégâts chez les particuliers comme dans les entreprises. ■

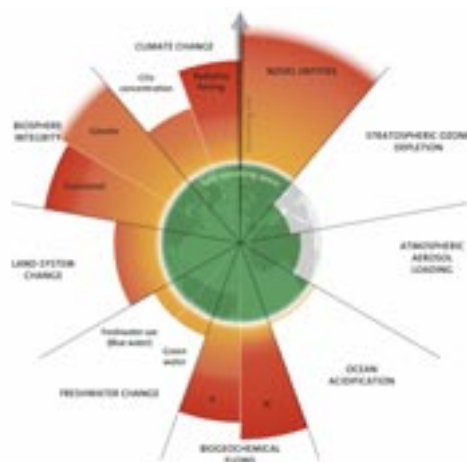
## AU CŒUR DU NUCLÉAIRE, UNE FÉE DES EAUX : MÉLUSINE



Le centre de documentation historique du CEA a fait remonter à la surface Pierre Jahan, photographe avant-gardiste décédé en 2003. Ce photographe avait proposé une vision originale des débuts de la recherche nucléaire entreprise par le CEA en initiant une série « Nom de code : Réacteurs nucléaires » dont Mélusine, gardienne des sources de méthane du Dauphiné, est le troisième épisode. La fée n'est autre que le premier réacteur du type piscine à cœur ouvert français mis en service en 1958 sur le site du CENG (Centre d'énergie nucléaire de Grenoble) devenu CEA (Commissariat à l'énergie atomique).

Pour le CEA, « *Mélusine a été un véritable incubateur scientifique. De jeunes chercheurs s'y sont formés avant de rejoindre les grands instruments de l'ILL - Institut Laue-Langevin, né à Grenoble en 1967. Plusieurs équipements développés sur Mélusine, diffractomètres, multidétecteurs, spectromètres, ont préfiguré les installations neutroniques les plus performantes de leur temps* ». Le nucléaire français a son histoire. Le CEA en est fier et la met en ligne sans modération (voir aussi CEA, « L'épopée de l'électronucléaire français », directement accessible en ligne). ■

## 2025 : sept des neuf limites planétaires franchies



Les ressources de notre planète n'étant pas infinies, la notion de *limites planétaires* a été proposée pour expliquer la capacité de la Terre à absorber la pression des activités humaines. Ces limites permettent d'estimer la quantité de ressources naturelles que l'on peut consommer sans risque, avec des seuils à ne pas dépasser pour préserver les grands équilibres naturels nécessaires à notre vie sur la Terre. Neuf limites planétaires ont ainsi été définies, pour les domaines suivants : le changement climatique, l'intégrité de la bio-

sphère, le changement d'usage des sols, l'acidification des océans, le cycle de l'eau douce, les nouvelles pollutions, les cycles biogéochimiques, la pollution aux aérosols et l'ozone stratosphérique.

Le dernier rapport « Planetary Health Check », publié fin septembre 2025 par l'Institut de recherche sur les effets du changement climatique de Potsdam, établit que seules deux limites n'ont pas encore été franchies : en seulement dix ans, nous sommes passées de trois à sept limites planétaires franchies, et pour quatre d'entre elles (changement climatique, biodiversité, nouvelles pollutions et biogéochimie), le seuil à haut risque d'effondrement global a été dépassé. Selon les auteurs, le diagnostic est sérieux mais pas encore désespéré. Il est donc urgent d'intensifier les efforts pour revenir vers une trajectoire plus stable. Les auteurs appellent à un changement systémique englobant les mécanismes économiques, politiques et sociaux (synergie entre protection de la nature et justice sociale, économie circulaire...). ■

## Pollution aux pesticides et médicaments du littoral français



Commandité par l'Office français de la biodiversité, le projet « Emergent'Sea » sur la recherche de contaminants d'intérêt émergent a été conduit sur le littoral métropolitain par l'Ifremer, le CNRS et l'université de Bordeaux sur la période 2021-2024. Le rapport final, mis en ligne le 15 octobre 2025\* révèle une pollution généralisée du littoral français par des résidus de médicaments, pesticides (insecticides, herbicides et fongicides) et produits chimiques (biocides et plastifiants).

L'étude montre, à partir des 11 300 résultats obtenus sur une trentaine de sites, que la contamination est générale, de la Manche à la Méditerranée. Dans l'eau marine, 77 % des 80 substances recherchées ont été détectées, principalement des herbicides et des résidus pharmaceutiques ; 65 % des 52 substances recherchées ont été retrouvés dans les mollusques (biocides de traitement des coques de bateaux et herbicides). Sur certains points de prélèvement, jusqu'à 28 composés différents ont été identifiés, traduisant ainsi l'ampleur de la contamination. Même les zones éloignées des côtes, comme Ouessant, sont touchées : traces de pesticides et de médicaments. Les substances les plus fréquemment trouvées sont des herbicides et des médicaments courants, comme le paracétamol. Les chercheurs soulignent l'incertitude actuelle sur les effets écologiques de ces mélanges, mais appellent à renforcer la surveillance et la régulation des rejets chimiques pour protéger la biodiversité marine et la santé des écosystèmes côtiers. ■

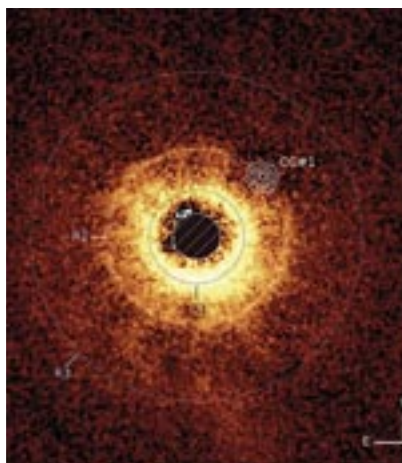
\* <https://hal.science/hal-05078721v1/file/Rapport%20Emergent%27Sea-VF-14.05.2025.pdf>

## L'IA réduit l'emploi des jeunes diplômés



On peut s'inquiéter non pas des ravages de l'IA mais de la manière dont elle est utilisée pour remettre en cause en profondeur l'intégration des jeunes diplômés dans le monde du travail. Le journal *les Échos* constate que « les premiers effets de l'IA sur le marché du travail pourraient bien commencer à se faire sentir. Alors que le taux de chômage en France est resté stable sur un an au premier trimestre 2025, à 7,4 % de la population active, la dernière étude de l'insertion des jeunes diplômés des

grandes écoles montre que ces derniers ont plus de mal à trouver un emploi. » Cette tendance suit celle observée sur le plan international, et particulièrement aux États-Unis où, selon le journal qui cite une récente déclaration de la Réserve fédérale, « le chômage des jeunes diplômés s'est établi en moyenne à 5,3 %, contre 4,1 % globalement ». ■



## L'exoplanète TWA 7b est arrivée

Dans son communiqué sur les nouveautés en matière de recherche spatiale, le CNRS se réjouit de la découverte, grâce au télescope spatial James-Webb, d'une exoplanète, TWA 7b. Celle-ci se trouve dans un disque de débris et de poussières entourant une étoile jeune. L'intérêt de cette découverte réside dans une nouvelle étape vers l'imagerie de planètes de moins en moins massives, de dimensions proches de celles de la Terre. ■

## IA, combien de temps avant que la bulle n'éclate ?

L'intelligence artificielle, et en particulier sa forme « générative », celle que nous utilisons presque tous pour lui demander une recette ou un résumé de texte, serait-elle à la source d'une bulle financière aux États-Unis ? C'est ce que nous montre le média Bloomberg avec les dernières annonces des grandes entreprises de ce secteur, Nvidia, OpenAI, Oracle, AMD, Microsoft, xAI.

Depuis l'arrivée de Trump au pouvoir, les annonces de financement de plusieurs dizaines ou centaines de milliards de la part du gouvernement états-unien, d'entreprises ou de milliardaires se multiplient. Au cœur de tout cela, le concepteur de puces électronique Nvidia, dont la valorisation dépasse aujourd'hui 4 600 Md\$ (soit 2 fois la valorisation des 40 plus grandes entreprises cotées de France). OpenAI, concepteur de ChatGPT, est aujourd'hui valorisé à plus de 500 Md\$ (plus que LVMH, la plus grande valorisation boursière de France : 300 Md\$) pour un peu moins de 50 Md\$ de chiffre d'affaires. Mais à regarder les flux, l'argent semble circuler en vase clos, alimenté par des valorisations toujours plus importantes... De quoi rappeler furieusement la bulle d'Internet des années 2000 ou la crise des subprimes de 2007. Car tout cet édifice repose finalement sur peu de chose : la promesse d'IAs plus performantes transformant l'économie et les marchés, et une petite île, Taïwan, qui produit les puces de l'ensemble de cette économie. Combien de temps avant que la bulle éclate ? ■

## LA STRATÉGIE SPATIALE MILITAIRE DE LA FRANCE EN ORBITE



Selon *l'Usine nouvelle*, le président Macron a rendu public à Toulouse la nouvelle stratégie de la France en matière spatiale : « Cette stratégie prévoit le développement en priorité de nouvelles armes en orbite grâce à une enveloppe supplémentaire de 4,2 milliards d'euros. » (On sait au moins pourquoi on paye ses impôts...) En effet, ajoute le mensuel, « la France s'est dotée d'une stratégie militaire spatiale en 2019 pour défendre activement ses satellites militaires et civils et développer de nouveaux moyens de surveillance et d'armement depuis l'espace. Elle y consacre un milliard d'euros par an ». *L'Usine nouvelle* trouve que ce n'est pas suffisant... Le spectre de la guerre d'espionnage où l'agent 007 aurait pu jouer un rôle de play-boy des étoiles est en pleine forme. Et de poursuivre : « À l'époque Florence Parly, ministre des Armées [de 2017 à 2022], avait révélé une tentative d'espionnage de haut vol... à 36 000 km d'altitude ! Le satellite russe Louch-Olymp avait approché le satellite militaire franco-italien Athena Fidus très probablement pour écouter ses communications. » Personne ne sait encore les conséquences de ces « probables » écoutes... ■

## LA CULTURE AU PAIN SEC



Ce n'est pas un scoop. Entre 2024 et 2025, le budget de la culture a encore baissé, de 1 % dans 13 % des collectivités locales. Ce coup sera largement dépassé avec ce que nous prépare actuellement Rachida Dati, ministre de la Culture, qu'on pourrait dire de « l'inCulture » tant elle cautionne les coupes claires qui mettent à la diète tous les acteurs et actrices de la culture française. En effet, avec un recul de 200 millions d'euros, le budget défendu par M<sup>me</sup> Dati plonge notre pays dans une situation où même la conception de « suppléments d'âme » est dépassée, au point que désormais seuls ceux qui auront les grâces du mécénat privé pourront s'en sortir, à l'image des accros du Puy-du-Fou, seul festival épargné par la gouvernance actuelle.

Le budget de la Culture s'élève à un tout petit 1 %, juste derrière celui de la Justice (1,5 %). *L'hebdomadaire Télérama* parle à juste titre de « baisse historique et alarmante ». Ce vent mauvais qui souffle sur la culture pendant que la course aux armements s'envole en promesses d'apocalypse oblige à une résistance citoyenne à la hauteur d'une provocation qui remet en cause, comme sur d'autres thèmes, les bases de notre démocratie. ■

## DES RAFALE POUR L'UKRAINE. QUI DIT MIEUX ?



Alors que le conflit entre la Russie et l'Ukraine piétine, allongeant ainsi la liste de victimes civiles et militaires aux portes de l'UE, la France

et l'Ukraine ont scellé le 17 novembre 2025, sur la base militaire de Villacoublay, un accord qui permet à l'Ukraine d'obtenir 100 avions de chasse Rafale, des radars, des drones et des systèmes de défense. L'importance de ce plan de coopération militaire ne fait qu'augmenter la tension avec la Russie, qui accuse la France et l'UE de remettre en cause toute perspective d'un cessez-le-feu et de paix à court et moyen terme entre les deux pays. Le gagnant principal de ce marché juteux est le groupe Dassault. À la louche : 20 milliards d'euros sont mis sur la table, et comme d'habitude une omerta est savamment entretenue sur les conditions commerciales et militaires consécutives à cet accord. En effet domino, cette aide ne fait que renforcer la politique d'austérité budgétaire en marche en France. La fuite en ayant du budget militaire, enclenchée sous la pression des États-Unis et de l'OTAN, suit son cours. ■

4 N°  
PAR AN



# UNE REVUE AVEC DES IDÉES D'AVANCE!



revue-progressistes.org • Tél. : 01 40 40 13 41 • mail : revue.progressistes@gmail.com

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



# L'image du numéro



La présence de *Progressistes* à la Fête de l'Humanité 2025 a été marquante. Comme chaque année, au cours d'un repas convivial, nos lectrices et lecteurs ont pu rencontrer ceux qui font la revue. Cette édition 2025 a encore été une réussite : beaucoup de monde pour assister aux discussions et débats organisés par votre revue. Leur qualité, leur pertinence, leur actualité en appelleront d'autres pour l'édition 2026. Nous espérons vous y retrouver nombreuses et nombreux !



Les vidéos des Rencontres Progressistes sont à retrouver sur [revue-progressistes.org](http://revue-progressistes.org)



## 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 laissez-vous guider.

Plus de 15 séances sont disponibles pour celles et ceux qui souhaitent approfondir leurs connaissances avec le concours des commissions thématiques du PCF et de personnalités du monde du travail ou de la science. Les thématiques sont diverses : école, transport, logement, agriculture, recherche, technologies, emplois industriels, équilibre du mix électrique, chantier du nouveau nucléaire, filières de l'acier et de la chimie, place du numérique, féminisme, financement, droits et pouvoir des salariés.

La première version du plan climat Empreintes 2050, dévoilée fin 2023, a été le point de départ d'une concertation que nous voulons la plus large possible pour débattre des orientations et propositions qu'il contient. Nous avons souhaité ouvrir 2025 par un grand cycle d'une trentaine de débats autour de questions spécifiques soulevées par Empreinte 2050. Porter à la connaissance du plus grand nombre les termes du débat autour du défi climatique et des solutions possibles, rendre compte des controverses, éclairer les nombreux

défis industriels, scientifiques, sociaux et politiques, telle est l'ambition de ce cycle, gage d'une discussion ouverte et de qualité. Cette vidéothèque qui s'enrichit semaine après semaine vous permet de bénéficier de ces moments de débats en séance de rattrapage!

### 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](mailto: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](http://revue-progressistes.org)

Ajoutez le code QR ci-dessus dans votre courriel.



Captures d'écran : à gauche, la séance du 30 janvier 2026 sur les enjeux de la formation initiale et professionnelle, avec Sylvie Vinceneux, Samir Amziane et Ama Bellal ; à droite, la séance du 3 février 2026 sur les rapports emploi, industrie et transition écologique, avec Évelyne Ternant et Laurent Santoire. Les précédentes séances sont disponibles en vidéo sur le site de la revue.

## ■ APPEL

# FINANCEMENT DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE : CHANGER POUR RELEVER LE DÉFI CLIMATIQUE

À quelques jours de l'ouverture de la COP 30 à Belém, des économistes, écologistes, membres de mouvements sociaux, de syndicats, de partis politiques, et intellectuels engagés de onze pays du Sud comme du Nord ont lancé cet appel pour exiger une refonte radicale du système financier international au service du défi climatique.

## FACE À L'URGENCE, LES RÉPONSES ACTUELLES SONT TRAGIQUEMENT INSUFFISANTES

Les besoins de financement sont estimés entre 4 500 et 7 000 milliards de dollars par an pendant vingt ans. Or les engagements actuels se limitent à un objectif de 300 milliards de dollars d'ici dix ans – une fraction dérisoire.

Le cadre de discussion oppose artificiellement les peuples du « Nord » à ceux du « Sud », occultant l'ampleur des besoins partout dans le monde et permettant aux multinationales de se soustraire à leurs responsabilités.

Actuellement, on s'en remet soit aux marchés financiers qui reposent sur des critères d'accumulation du capital et de rentabilité financière à l'opposé des objectifs climatiques, soit à des apports publics minimes, prélevés souvent sur le dos des couches moyennes et populaires.

Le système financier international public actuel est conçu autour du FMI et de la Banque mondiale à partir d'une logique de rentabilité du capital et pour organiser l'hégémonie du dollar des États-Unis qui y détient un droit de veto de fait. Il conditionne ses financements à des « plans d'ajustement structurels » qui mettent à mal les pays. Il ne facilite nullement la transition écologique et le financement des services publics dans les pays, même aux États-Unis. Mais il est mis hors champ et son rôle n'est pas discuté alors que, vu l'ampleur des montants nécessaires et la dimension mondiale des enjeux, sa mobilisation, son fonctionnement et les critères qu'il utilise sont au cœur du problème.

## NOS EXIGENCES

Nous réclamons une création monétaire internationale massive, en particulier *via* des droits de tirage spéciaux (DTS) dans un panier de monnaies, à taux très bas, proche de 0 %, dédiée au financement de la réponse au défi climatique – atténuation et adaptation au changement climatique – selon trois principes indissociables :

- équité géographique dans l'allocation des fonds, au bénéfice de tous les peuples ;
- contrôle démocratique des processus d'attribution et de l'utilisation des fonds ;
- critères d'utilisation clairs et contraignants, libérés des conditionnalités néolibérales.

Cela pourrait passer par un Fonds Climat financé par cette création monétaire à taux très bas, démocratiquement administré, fonctionnant sur ces critères clairs, pouvant être interpellé et « saisi » par les habitants et travailleurs et travailleuses à l'appui de projets précis ou pour contester une utilisation des fonds par les multinationales ou par les États non conforme aux engagements pris.

Cette mise en place d'un début de monnaie mondiale commune pour le climat participerait d'une transformation profonde du système financier mondial vers une finance juste, démocratique et efficace, socialement, écologiquement et économiquement.

## LA VISÉE

Il faut un tout autre système productif et changer les modes de consommation.

Les entreprises doivent réaliser des investissements matériels d'un nouveau type : visant la diminution drastique des émissions de CO<sub>2</sub> (voire la neutralité carbone) et porteurs de créations d'emploi efficaces et de qualité.

Il faut, dans le même temps, un effort planétaire de formation professionnelle et culturel pour la reconversion écologique, ainsi qu'un financement massif des services publics (transports publics, eau, forêts, protection sociale, éducation, recherche...). C'est à cela que doit contribuer un autre système de financement international. Il ne s'agit pas seulement de transferts entre États mais d'un combat commun des peuples et des nations contre un système d'accumulation du capital, prédateur et climaticide, et pour une utilisation de l'argent au service du vivant.

## LE CHEMIN

Face au blocage mondial, notamment par le gouvernement des États-Unis qui nie l'enjeu climatique, une étape d'expérimentation vers cette visée pourrait être la mise en place dès à présent d'un fonds climat spécifique, entre certains pays non négationnistes du défi climatique, à condition qu'il fonctionne selon les principes énoncés ci-dessus.

## NOTRE ENGAGEMENT

À l'occasion de notre événement des 6 et 7 novembre à Belém, coorganisé par l'association Option Brésil, la revue *Économie & Politique* et l'IPEASA (Institut de recherche et d'études culturelles et environnementales de l'Amazonie), nous voulons :

- populariser cet appel international exigeant que la COP 30 place la création monétaire au cœur des solutions ;
- construire un réseau international pérenne d'acteurs engagés pour porter ce combat ;
- montrer la convergence des luttes entre Nord et Sud, entre intellectuels et mouvements sociaux. ■

Cet appel a été publié dans les tribunes de *l'Humanité* du 10 novembre 2025 et dans la revue *Économie & Politique*, n° 856-857 (<https://www.economie-et-politique.org/2025/11/10/appeleconomistes-et-decologistesbrpour-une-revolution-des-financements-internationaux-pour-le-climat/>).

# Un pionnier de la sûreté nucléaire à EDF

Décédé à l'âge de quatre-vingt-onze ans, l'ingénieur Henri Sureau, membre de la fédération de l'énergie de la CGT et du Parti communiste français, a joué un rôle majeur dans l'élaboration de l'approche française de la sûreté nucléaire. Retour sur une carrière mêlant compétence technique extrêmement pointue et conception politique d'ensemble, emblématique d'une génération d'ingénieurs engagés pour le service public.

PAR JEAN BARRA ET  
NICOLAS CHEVASSUS-AU-LOUIS\*

Henri Sureau, né en 1934, datait son éveil à la politique de l'année 1956, et de la trahison du gouvernement de Guy Mollet, élu sur un mot d'ordre de paix en Algérie il y intensifia la guerre quelques mois plus tard. Alors étudiant à l'école des ingénieurs hydrauliciens à Grenoble, Henri Sureau participe activement aux manifestations. Il y découvre la violence de la répression étatique, écopant au passage de huit jours de prison avec sursis, mais échappe à l'envoi en Algérie car il est déjà père. En 1958, jeune diplômé, il entre au Laboratoire national d'hydraulique de Chatou, partagé entre EDF et les Ponts et Chaussées. « *Ils avaient des maquettes, et les premiers codes de calcul, en modélisation physico-mathématique, mais pas encore les ordinateurs. On est passé des modèles réduits vers les modèles de calcul, puis à la simulation numérique* », nous racontait-il en juin 2024 : il faut imaginer le jeune ingénieur découvrir avec passion ce qui se fait alors de plus moderne en matière de simulation numérique, approche qu'il va explorer durant toute sa carrière. Encore lui faudrait-il être titularisé au sein d'EDF. Son casier judiciaire de militant contre la guerre d'Al-



gérie pourrait l'en empêcher. Son supérieur décide qu'il n'en a cure. « *Il m'a convoqué et a déchiré devant moi la note de la police. J'étais entré dans un monde totalement différent, ce*

*que certains ont appelé, "l'odieux accouplement de la CGT et du corps des Ponts", un monde héritier du CNR et de la Résistance.* » Un monde auquel il sera fidèle sa vie durant.

## QUI POSSÈDE LES CODES POSSÈDE LA SÛRETÉ

Passé dans le secteur technique du nucléaire en 1964, il intègre en 1968 le service Études et projets thermiques et nucléaires (SEPTEN) nouvellement créé sur proposition de la CGT, toujours au sein d'EDF. C'est la grande époque de la filière nucléaire française, dite UNGG (uranium naturel graphite gaz), voulue par le général de Gaulle. Sureau participe à des recherches sur le gainage des éléments combustibles du gaz/graphite, dans un contexte de concurrence entre le CEA, qui a développé la filière, et EDF, qui se rend progressivement compte qu'elle est à la fois trop chère et plus difficile à exploiter que la filière dite « américaine » des réacteurs à eau pressurisée (REP). Arrive le choc pétrolier de 1973, puis le plan Messmer de développement massif de l'électro-nucléaire. EDF va construire des dizaines de réacteurs, dont l'essentiel du matériel de la technologie nucléaire est fabriqué par l'industriel français Framatome, détenteur de la licence des REP états-unis de Westinghouse. L'enjeu industriel est gigantesque, et se double d'un enjeu politique. La filière UNGG étant abandonnée, que faire de la filière REP? La franchiser, selon le mot d'ordre qui devient celui de la CGT – alors



très largement majoritaire à EDF – et du PCF. Convertir le slogan en réalité pose des problèmes techniques considérables. Henri Sureau a une conviction : « *Qui possède les codes possède la sûreté, donc la maîtrise de son destin.* » Or ces codes – des programmes informatiques – sont alors minimaux, et aux mains de Westinghouse, Framatome n’y ayant accès que comme dépositaire de la licence états-unienne. EDF ne maîtrise

propre à EDF. En 1978, alors que les premiers REP de Fessenheim s’apprêtent à démarrer, le projet passe à une vitesse supérieure. La rivalité entre le CEA et EDF qui avait marqué les années 1960 est oubliée, et les deux entreprises d’État unissent leurs forces pour créer à Grenoble un centre de recherche développant à la fois un nouveau code et les installations – dont de gigantesques modèles – permettant de représenter les phénomènes

---

**Passé dans le secteur technique du nucléaire en 1964, il intègre en 1968 le service Études et projets thermiques et nucléaires nouvellement créé sur proposition de la CGT, toujours au sein d’EDF.**

---



---

**Encore lui faudrait-il être titularisé au sein d’EDF. Son casier judiciaire de militant contre la guerre d’Algérie pourrait l’en empêcher.**

---

donc pas la sûreté des réacteurs que l’entreprise s’apprête à exploiter. Dès 1975, une petite équipe se crée au sein du SEPTEN – dont Sureau dirige le département Théorie – pour commencer à développer un code de sûreté

physiques, et donc d’en tester les simulations. Framatome participe aussi à ces travaux, qui donnent naissance en 1985 au code Cathare (code d’analyse thermohydraulique des réacteurs à eau) modélisant les écoulements d’eau, et éventuellement

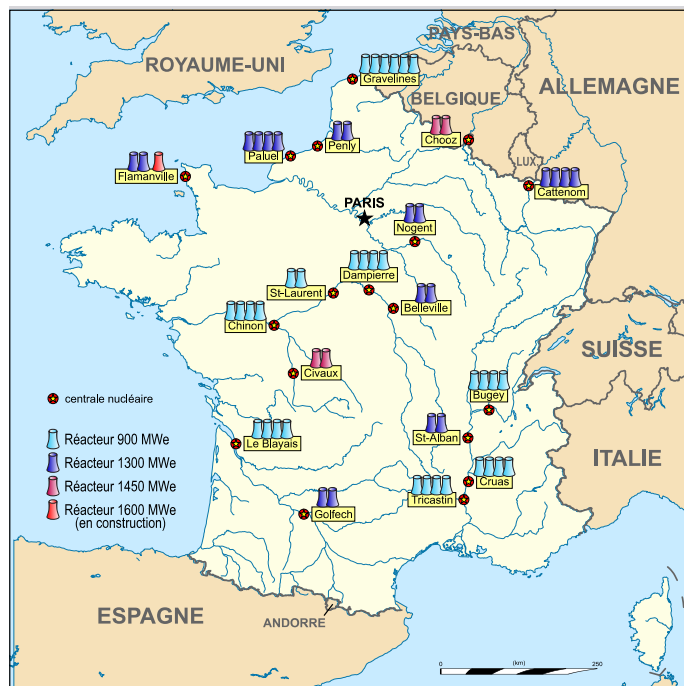
de vapeur, refroidissant le cœur du réacteur en situation normale ou accidentelle. « *Les calculs correspondants reposent sur des équations scientifiques complexes, des programmes de calcul (appelés aussi codes de calcul) très lourds (plus d’un million de lignes de programme), un programme expérimental très important pour valider les équations scientifiques et des ordinateurs très puissants, parmi les plus puissants existant alors dans l’industrie et la recherche* », décrypte pour *Progressistes* l’ingénieur Jean-Marc Miraucourt, qui fut de l’aventure auprès de Henri Sureau et devint par la suite directeur de l’ingénierie nucléaire d’EDF.

#### **ANALYSER LES DÉFAILLANCES**

L’accident de Three Miles Island (TMI), aux États-Unis, en 1979 est pour Henri Sureau, selon sa propre expression, son « *déniaiement* ». À l’évidence, un accident similaire peut se produire en France. TMI n’a certes pas fait de victimes, mais la fusion partielle du réacteur a fait frôler la catastrophe. Si un incident similaire survenait en France, où la contestation antinucléaire est très vive, c’en est fini du programme d’équipement électronucléaire du pays. Sureau multiplie les voyages aux États-Unis pour essayer de comprendre cet accident. Sa conviction se forge que la principale cause réside dans la conception du ►

## HISTOIRE

► système de commande, qui ne tient pas compte de ce qu'il appelait le *système homme-machine*. L'opérateur dans la salle de commande n'a aucun moyen de savoir si les ordres qu'il a donnés ont été exécutés : un défaut majeur de la licence apparaît là. Les équipes d'EDF installent donc des capteurs en fin de course qui permettent de suivre les paramètres principaux du réacteur, donc l'efficacité des actions de l'opérateur. Petit à petit, Sureau élabore une nouvelle doctrine, l'*approche par états*, qui consiste à faire suivre par l'opérateur les paramètres du réacteur – température, pression, disponibilité des moyens d'intervention, etc. – plutôt que de chercher à identifier un accident de référence dans les manuels de procédure. « Ces nouvelles procédures relevant



un acteur important de cette adaptation du code Cathare à la formation des opérateurs, raconta : « [...] *embauché neuf mois après Mai 68 et six mois après l'invasion de la Tchécoslovaquie, j'étais certes déterminé*

technique devant toute considération syndicale. Mais sans doute dans les prises de position sur le programme électronucléaire français du Syndicat national du personnel de l'équipement d'EDF, qui comptait 1 200 adhérents – dont Henri Sureau –, soit un tiers des effectifs de cette direction. Son avis comptait, au sein de la fédération CGT de l'énergie comme au sein d'EDF. Contrairement à ce qui est souvent avancé, la CGT n'a pas soutenu inconditionnellement le plan Messmer. Dès 1975, les représentants CGT au conseil d'administration d'EDF soulignent par exemple que les personnels d'EDF vont devoir superviser la construction, et bientôt l'exploitation, des centrales nucléaires sous licence industrielle états-unienne alors

construits dans notre pays. Mais il faut souligner que ces évolutions ne sont pas indépendantes des contextes politiques de chaque période : le recours aux réacteurs REP (états-unien) fut certainement retardé par la volonté d'indépendance nationale de la période gaulliste ; la « francisation » fut facilitée par les luttes syndicales et politiques dans ce sens, elles-mêmes trouvant un terrain favorable dans l'ambiance, existant à l'époque, de méfiance vis-à-vis de « l'impérialisme américain ». *A contrario*, l'indispensable toilettage du projet EPR franco-allemand n'a pas eu lieu au motif que la communauté de vues entre les deux rives du Rhin était insoupçonnable depuis les embrassades Mitterrand-Kohl à Verdun, chose dont les difficultés de Flamanville 3 ont établi la vanité, au moins dans le domaine nucléaire.

## LA QUALITÉ, ENCORE ET TOUJOURS

Après son passage en inactivité de service, Henri Sureau mit son expérience et ses relations au service du cabinet Institut Énergie Développement, créé par la fédération CGT de l'énergie, Il fut également membre du collège d'experts, nommé par la confédération CGT, lors du Grenelle de l'environnement de 2012. Témoignant sur cette expérience lors d'une table ronde publiée par *l'Humanité* (11 janvier 2013), il soulignait à propos du nucléaire que « *le questionnement n'est pas le problème de sa quantité, mais celui de sa qualité et des conditions de sa qualité, notamment en matière de sûreté et d'environnement* ». Une analyse pleine d'actualité à l'heure où le débat sur le nucléaire évite le plus souvent la question de la sûreté de l'exploitation, et du rôle qu'y jouent les salariés et leurs organisations syndicales. ■

\*JEAN BARRA est ingénieur, retraité EDF. NICOLAS CHEVASSUS-AU-LOUIS est historien et auteur.

### Sa conviction se forge que la principale cause de l'accident de Three Miles Island, aux États-Unis, réside dans la conception du système de commande, qui ne tient pas compte de ce qu'il appelait le système homme-machine.

de l'approche par états permettent de rattraper la situation dans les cas où les opérateurs font un diagnostic initial erroné de la situation. Il a fallu toute la vision et la persuasion de Henri Sureau pour obtenir les moyens de développement de ces nouvelles procédures, mais aussi pour convaincre les exploitants EDF des 58 réacteurs alors en exploitation de changer de procédures, avec toute la formation alors à refaire », raconte Jean-Marc Miraucourt. Sous l'impulsion de Sureau, le code Cathare est adapté pour servir à la formation des opérateurs de réacteurs nucléaires sur simulateur, et le parc EDF dispose aujourd'hui d'un simulateur sur chaque site ainsi que dans divers services centraux, et c'est aussi le cas de Framatome, et des autorités de sûreté.

Lors des obsèques de Henri Sureau, François Poizat, qui fut

à me syndiquer mais je n'imaginai pas adhérer à la CGT. C'est pourtant la cohérence des convictions de Henri et de ses prises de position (parfois provocatrices) qui me poussèrent à opter pour le Syndicat national du personnel de l'équipement, pour la défense

### Sureau fit toujours passer la compétence technique devant toute considération syndicale.

du service public (et du monopole EDF) et pour l'indispensable expression de son personnel au travers des organismes statutaires. » On touche là à la coexistence, dans le même homme, d'un ingénieur d'exception et d'un syndicaliste convaincu. Comment les deux coexistaient-ils ? Certainement pas dans le fonctionnement au quotidien du SEPTEN, où Sureau fit toujours passer la compétence

que « *le secret industriel et la propriété industrielle sont particulièrement inadmissibles et dangereux dans leurs conséquences sur la maîtrise de la sûreté* ». La seule issue apparaît donc être la francisation de la licence américaine, à laquelle Henri Sureau apporta une contribution majeure. Cette issue arrivera à maturité avec les évolutions successives des modèles de réacteurs nucléaires

# LES PRIX SCIENTIFIQUES 2025

## PRIX NOBEL DE PHYSIQUE

John Clarke, Michel Devoret (un Français, membre de l'Académie des sciences, parti travailler à Yale, aux États-Unis) et John Martinis, « pour la découverte de l'effet tunnel quantique macroscopique et de la quantification de l'énergie dans un circuit électrique ».



Leurs expériences, dans les années 1980, à base de matériaux supraconducteurs ont montré que, à l'échelle quantique, une particule peut traverser directement l'équivalent

d'un mur. La découverte de l'effet tunnel a permis le développement de nouvelles technologies, comme la cryptographie quantique, les ordinateurs quantiques et les capteurs quantiques, dont le développement aujourd'hui prépare la prochaine révolution informatique.

## PRIX NOBEL DE CHIMIE



Omar M. Yaghi, Susumu Kitagawa et Richard Robson, pour avoir « inventé les réseaux métallo-organiques », des matériaux modulaires que l'on assemble comme des Lego. Leurs travaux dans les années 1990 ont conduit à

la création de nouvelles classes de polymères pour construire des sortes d'échafaudages cristallins présentant une structure similaire à celle du diamant, mais libérant de la place pour y incorporer d'autres molécules, organiques notamment. Les MOF (réseaux métallo-organiques) offrent des perspectives importantes, en particulier pour la capture du CO<sub>2</sub>, la dépollution, la libération contrôlée de médicaments ou la récupération de l'eau dans l'air sec.

## PRIX NOBEL DE MÉDECINE

Mary E. Brunkow, Fred Ramsdell et Shimon Sakguchi, pour la « découverte du mécanisme de tolérance immunitaire ».



Leurs travaux ont permis la mise au jour d'une catégorie de cellules immunitaires, les lymphocyte T régulateurs, des sortes de gardiens immunitaires chargés de « calmer » le système immunitaire après s'être activés contre un

agent étranger, de protéger l'organisme contre les maladies auto-immunes. Leurs travaux ont permis de mieux comprendre les maladies auto-immunes et offrent des pistes de guérison à des millions de malades.

## PRIX ABEL (MATHÉMATIQUE)



Ce prix a été décerné au mathématicien japonais Masaki Kashiwara pour ses contributions fondamentales à l'analyse algébrique. L'analyse algébrique est une branche des mathématiques qui cherche à résoudre des problèmes d'analyse (comme les équations différentielles qui décrivent des phénomènes physiques ou biologiques) en utilisant des outils de l'algèbre (la science d'opérations comme l'addition ou la multiplication). Ses travaux ont permis de mieux comprendre les équations fondamentales de la physique, de créer des outils pour étudier de nouveaux problèmes, comme en mécanique quantique ou dans les réseaux cristallins (l'arrangement des particules dans la matière).

blèmes d'analyse (comme les équations différentielles qui décrivent des phénomènes physiques ou biologiques) en utilisant des outils de l'algèbre (la science d'opérations comme l'addition ou la multiplication). Ses travaux ont permis de mieux comprendre les équations fondamentales de la physique, de créer des outils pour étudier de nouveaux problèmes, comme en mécanique quantique ou dans les réseaux cristallins (l'arrangement des particules dans la matière).

## PRIX TURING (INFORMATIQUE)



Andrew G. Barto et Richard S. Sutton ont reçu ce prix pour leur travail pionnier sur l'apprentissage par renforcement.

L'apprentissage par renforcement est une des techniques fondamentales de l'intelligence artificielle, où le système apprend de ses erreurs et se « renforce » au cours de son apprentissage pour améliorer son score.

C'est cette technique qui a permis à AlphaZero, l'intelligence artificielle de DeepMind, de jouer aux échecs... et au go avec en 2016 la victoire de la machine sur Lee Sedol, le meilleur joueur au monde à l'époque.



## MÉDAILLE D'OR DU CNRS

Cette année le lauréat est le mathématicien Stéphane Mallat, professeur au Collège de France et à l'École normale supérieure, en informatique.

Il a notamment contribué de manière fondamentale au développement de la théorie des ondelettes avec des applications larges, allant de l'imagerie médicale à la détection des ondes gravitationnelles, en passant par le codage numérique, entre informatique, mathématique et applications. Ces

ondelettes sont, par exemple, à la base du format JPEG de compression d'images. Aujourd'hui, ses travaux portent sur l'apprentissage profond et l'IA générative.

Les sciences et les techniques au féminin

# Sophie Germain (1776-1831)

Née à Paris, Sophie Germain grandit dans une famille bourgeoise et cultivée. Son père, Ambroise-François Germain, commerçant en soie et tissus, possède une vaste bibliothèque comprenant, outre l'incontournable *Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, de nombreux ouvrages mathématiques qui passionnent la jeune fille. Elle se forme en autodidacte à cette discipline et apprend le latin et le grec afin d'avoir accès à la lecture de certains ouvrages écrits dans ces langues. Si dans un premier temps son père se montre réticent à cette passion, au point de la priver de chandelle afin de l'empêcher d'étudier la nuit, il cède finalement et soutient même financièrement sa fille dans ses recherches.

En 1794, elle emprunte le nom d'Antoine Auguste Le Blanc, un des élèves absentéistes de l'École polytechnique, afin de se procurer les cours de la prestigieuse institution. C'est également sous ce nom qu'elle entretient une correspondance avec des mathématiciens tels que Carl Friedrich Gauss ou encore Adrien Marie Legendre. L'un d'entre eux, Joseph Louis Lagrange, impressionné par ses qualités de raisonnement, demande à la rencontrer en personne et devient son mentor. Au cœur de leurs échanges : la théorie des nombres, et plus particulièrement la résolution du théorème de Fermat. En 1816, à l'occasion d'un prix lancé par l'Académie des sciences, elle fait de grandes avancées sur le sujet en établissant le théorème de Sophie Germain. Elle travaille également sur une classe particulière de nombres, appelés les « nombres de Sophie Germain », qui deviendront un outil fondamental pour comprendre la théorie des nombres premiers. En 1829, se sachant condamnée par un cancer du sein, elle entame la publication des résultats de ses recherches. Le temps vient à lui manquer, aussi certains de ses travaux, comme ses *Considérations générales sur l'état des sciences et des lettres aux différentes époques de leur culture*, seront-ils publiés à titre posthume par son neveu, Armand Lherbette.

Depuis 2003, le prix de mathématique Sophie Germain, créé sous l'égide de l'Institut de France, récompense un travail de recherche fondamentale en mathématiques.

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](http://revue-progressistes.org)

**OFFREZ UN ABONNEMENT!**



**Progressistes**  
Science Travail & Environnement

[revue-progressistes.org](http://revue-progressistes.org)

Tél. : 01 40 40 13 41

[revue.progressistes@gmail.com](mailto:revue.progressistes@gmail.com)