Progressistes

Science Travail & Environnement

N°3 JANVIER-FÉVRIER-MARS 2014 7€

DOSSIER

TRANSPORTS, LA MULTIMODALITÉ ÉCOLOGIQUE

DANS CE NUMÉRO

SCIENCE

METAMATERIAUX ET INVISIBILITÉ

Par Sébastien Guenneau

TRAVAIL

DE M-REAL À DOUBLE A : LUTTE DANS L'INDUSTRIE DU PAPIER

Entretien avec Gaëtan Levitre

ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE : SANS L'OMBRE D'UN DOUTE

Par Amadou Thierno Gaye

Parti communiste français

10€ tarif de soutien – 5€ tarif étudiant, chômeur, faibles revenus - 7€ tarif normal

ÉDITO **Coût du capital : un tabou très politique...** Amar Bellal 3

DOSSIER : **TRANSPORTS, LA MULTIMODALITÉ ÉCOLOGIQUE**

Introduction : Transports, la multimodalité écologique Sébastien Elka 5
On a tous droit à l' écomobilité ! Dominique Gentile 6
Écomobilité dans les villes : du slogan à la réalité Jean-Claude Cheinet 8
Transports Low cost, le paradigme d'un consumérisme libéral Sébastien Elka 10
Une plateforme multimodale « 3R » dans la Drôme Pierre Trapier 11
Multimodalité et environnement Dominique Launay 12
Marchandises : pourquoi traverser les océans coûte-t-il si peu ? Phillipe Chateil 13
Écotaxe : réorienter le transport routier pour peser sur les décisions de production Gérard Le Briquer 16
La transalpine lyon-turin : La planification écologique en actes Alain Ruiz 18
Système ferroviaire et politiques des transports : contribution du PCF Pierre Mathieu 20
Contrôle de la navigation aérienne, la vigilance reste de mise David Saux-Picart 22
Recherche dans les transports : comment l'IFSTTAR perd peu à peu les moyens de remplir sa mission Nicole Rolland 23
Transports spatiaux,aventure et big money Sébastien Elka 25

BRÈVES 28

VIDÉOS 31

SCIENCE ET TECHNOLOGIE

PHYSIQUE Métamatériaux et « invisibilité » : des perspectives fascinantes Sébastien Guenneau 32
INFORMATIQUE L'informatique au-delà de l'informatique Ivan Lavallée 34
CHIMIE Un anniversaire : les cent ans du livre de Jean Perrin « Les atomes » Aurélie Biancarelli-Lopes 36
TECHNOLOGIES *Fab lab*, mariage des bits et des molécules Yann Le Polotec 38

TRAVAIL, ENTREPRISE & INDUSTRIE

INDUSTRIE De M-REAL à Double A : une lutte exemplaire dans l'industrie du papier Gaëtan Levitre 40
TRAVAIL Infogérance et alternatives à l'externalisation Pierre Petit 42
ENTEPRISE Quelles luttes pour l'avenir de l'aéronautique ? Jean-Louis Cailloux 44
ENTEPRISE Réglementer les pratiques sociales des firmes multinationales ? Chloé Maurel 46

ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ

HISTOIRE Paul Langevin physicien inspiré et figure légendaire Jean Pierre Kahane 48
CLIMAT Le réchauffement climatique : sans l'ombre d'un doute Amadou Thierno Gaye 50
INTERNATIONALE Pour une coopération scientifique normale avec Cuba Jorge Gallego 52

LIVRES 56

POLITIQUE Du côté du PCF et des progressistes 58
ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET RECHERCHE Pour une grande filière technologique, continue et cohérente Hugo Pompougnac 59

AMAR BELLAL,
RÉDACTEUR EN CHEF
DE *PROGRESSISTES*

COÛT DU CAPITAL : UN TABOU TRÈS POLITIQUE…

Il y a des sujets dont on ne veut pas débattre, qui apparaissent en filigrane des discussions mais sans jamais être abordés frontalement. Il en est ainsi lorsqu'on aborde « les difficultés des entreprises » en France. On loge alors à la même enseigne les grandes entreprises avec les PME, on y confond les grands donneurs d'ordre et leurs sous traitants, et dans cette confusion, bien sûr, le responsable c'est toujours le coût du travail.

Pourtant, il y a une ligne de dépense dans les budgets des entreprises qui n'est pas du tout médiatisée : le coût du capital. Intérêts des prêts, dividendes, frais financiers divers… Un chef d'entreprise en difficulté se plaindra certainement des difficultés qu'il rencontre pour rémunérer ses salariés. Mais il ne manquera pas de mettre en avant aussi le poids des dettes et des intérêts qu'il doit verser régulièrement aux banques. Ces deux postes de dépense sont du même ordre de grandeur, et pourtant, c'est le coût travail, source de richesse, qu'on mettra en avant prioritairement. Pourquoi ce tabou autour du coût du capital jamais abordé dans les médias ? Rien à voir ici avec le tabou au sens anthropologique. Non, ici il s'agit d'un tabou avant tout politique, qui met en lumière les rapports de forces, le déséquilibre des pouvoirs, les projets politiques sous-jacents… Aujourd'hui, on prête à des taux d'intérêt proche de 1 % aux spéculateurs et de 10 % aux entreprises souhaitant investir sur des projets de long terme. Dénoncer ce coût, c'est forcément poser la question : qui prête et sur quels critères ? Puis viennent naturellement les autres questions : d'où vient l'argent des banques ? Qui décide de la création monétaire (faire tourner la planche à billets) ? Et pour qui et quel projet prioritairement ?

C'est cette série de questions qu'on ne veut surtout pas voir émerger chez les citoyens.

En effet, loin d'être de simples objets techniques, ce sont au contraire des questions redoutablement politiques et même révolutionnaires ! Elles pointent des pouvoirs exorbitants et des décisions qui sont aujourd'hui laissées à l'arbitrage du marché : c'est l'orientation de toute notre économie dont il s'agit pourtant (et donc de nos vies !). Si demain nous décidons, en votant une loi par exemple, d'adosser à la BPI, Banque Publique d'Investissement, censée relancer l'investissement productif, une série de critères avec des contrôles vérifiant la réalité des créations d'emplois et des investissements, alors on prend une mesure proprement révolutionnaire. Et c'est pour cela qu'une telle mesure, bien qu'avancée par les députés communistes et de nombreux syndicalistes lors de la création de la BPI, n'a jamais vu le jour. En effet il s'agirait d'inscrire dans la loi un principe à contre-courant de la logique capitaliste, c'est un renversement des valeurs ! Aujourd'hui c'est par dizaines de milliards d'euros que l'argent public est distribué sans contreparties, ni contrôles sérieux, et les exemples ne manquent pas. Il arrive même que des entreprises après avoir pourtant encaissé de l'argent public, délocalisent, tout en faisant du profit et au passage en ayant pollué les terrains (à la charge de la collectivité). Le diable est décidément dans les détails des critères de financement et des dispositifs de contrôle-vérification. Le tabou autour du coût du capital, c'est la peur de la remise en cause du pouvoir démesuré des marchés, et la reprise en main politique des outils de financement.

Brisons ce tabou si nous voulons vraiment relancer le développement, le progrès social, scientifique et écologique. La campagne initiée par le PCF et aussi par des syndicats, est salutaire de ce point de vue, et elle fait écho à un ensemble de propositions pour une autre politique : pôle public financier et nationalisation de banques stratégiques, modulation des taux de cotisations sociales en fonction de la masse salariale, nouveaux pouvoirs pour les salariés, refonte de la fiscalité, sécurité d'emploi et de formation, fonds de développement social européen, contrôle politique de la BCE… À la crise systémique du capitalisme, et pour en sortir vraiment, il faut des mesures qui fassent « système », et nous devons dès maintenant engager des campagnes populaires et dans les entreprises autour de ces thèmes. ■

PROGRESSISTES, ABONNEZ-VOUS !

Pour s'abonner envoyer un chèque à l'ordre du -PCF- adressé à : Parti communiste français, Revue Progressistes, 2 Place du Col. Fabien 75019 Paris
indiquez sur papier libre : votre nom, prénom, adresse et le type d'abonnement ou la nature de la commande (voir tarifs ci-dessous).

Plus de renseignements ou commande groupées (associations, sections, fédérations)
au 01 40 40 11 59 ou en écrivant à progressistes@pcf.fr
toutes les revues sont également téléchargeable gratuitement sur www.progressistes.pcf.fr

Les N° 1 et N° 2 sont toujours disponibles

TARIFS

	Tarif normal	Étudiant, chômeur, faibles revenus *abonnés à une revue du PCF	Tarif de soutien
COMMANDE À L'UNITÉ	**9** € (7+2€ frais port)	**7** € (5+2€ frais port)	**12** € (10+2€ frais port)
ABONNEMENT POUR 4 NUMÉROS PAR AN	**36** €	**28** €	**44** €

* Tarif préférentiel pour les abonnés à La Revue du projet ou à la revue Économie & politique

LECTURES CONSEILLÉES

Nous avons le choix !
LOUISE GAXIE, ALAIN OBADIA
http://www.gabrielperi.fr

L'être humain et la nature quelle ecologie ? Manifeste pour un developpement humain durable
LUC FOULQUIER, ROLAND CHARLIONET
http://www.gabrielperi.fr

DOSSIER : *Coût du capital*
http://www.economie-politique.org

Progressistes • **Tél.** 01 40 40 11 59 • **Directeurs de la publication** : Jean-François Bolzinger, Jean-Pierre Kahane • **Rédacteur en chef** : Amar Bellal • **Secrétariat de rédaction** : Anne Rivière • **Responsable des rubriques** : Ivan Lavallée • **Diffusion et promotion** : Emmanuel Fargeau • **Relecture** : Françoise Varoucas • **Comité de rédaction** : Jean-Noël Aqua, Aurélie Biancarelli-Lopes, Jean-Claude Cauvin, Jean-Claude Cheinet, Marie-Françoise Courel, Sébastien Elka, Marion Fontaine, Luc Foulquier, Malou Jacob, Michel Limousin, George Matti, Simone Mazauric, Pierre Serra, Bastien Tersan • **Conception graphique et maquette** : Frédo Coyère et Sébastien Thomassey

TRANSPORTS, LA MULTIMODALITÉ ÉCOLOGIQUE

LA CLASSE ÉCO N'EST PEUT-ÊTRE PAS (ENCORE) AUX COMMANDES, MAIS ELLE TRAVAILLE DÉJÀ AU PLAN DE VOL !

PAR SÉBASTIEN ELKA *

S'il est une caractéristique unanimement prêtée à notre époque, c'est bien celle du mouvement permanent, impératif, omniprésent. Modernité hyper-fluide, liquide, cadencée par les rythmes fous de la chaîne de production, de la pub et de la conso, des injonctions à la mobilité. Les mieux lotis sont les plus mobiles et le Golden Boy « hyper-nomade » prend l'avion comme d'autres prennent le bus : un jour à New York, le lendemain à Kuala Lumpur. À l'opposé on construit des murs contre les migrants de la faim, et le métro ou le bus desservent bien mal les « quartiers » de nos banlieues. Exclus du mouvement, exclus de la société, ségrégation par les transports. Être immobile, immobilisé, donc ne pas être. Lorsqu'on écrira enfin la constitution de notre VIe République, le droit à la mobilité devra figurer en belles lettres dans le préambule.

Pourtant, ce « toujours plus » atteint une limite. Mettre en mouvement, c'est dépenser de l'énergie, consommer des ressources. Épuisement du pétrole et des matériaux rares, émissions polluantes, occupation des sols, morcellement des aires de biodiversité. Nos réseaux de transport flirtent plus qu'on ne voudrait avec l'écologiquement insoutenable. Un virage est à prendre. D'urgence.

C'est sur le transport de marchandises que l'irresponsabilité est la plus criante. De containers en chaînes logistiques intégrées, le moindre pot de yaourt voyage sur des milliers de kilomètres. Et il n'est pas étonnant que personne ne sache suivre la viande de cheval, puisqu'au nom de la fluidification des échanges notre oligarchie libérale voudrait plus que jamais supprimer les garde-fous réglementaires, saper et privatiser les services de contrôle, masquer les coûts réels de la distance pour mieux exacerber la mise en compétition planétaire. La crise de 2008 a ralenti un temps ces projets, le social libéralisme au pouvoir en France montre bien qu'ils sont repartis de plus belle. Or partout où ce sont les financiers qui tiennent le pouvoir, les fesses en première classe et les yeux dans les chiffres, ils font la preuve de leur incapacité à investir l'avenir, de leur manque criant d'imagination[1]. Si on laissait les discours vaguement verdis nous endormir, on irait droit dans le mur.

Heureusement, il est des ruses dans l'Histoire. Car oui le capitalisme de notre temps et de nos latitudes – celui du consumérisme, du productivisme et de l'injonction paradoxale – a fait de l'hypermobilité un outil de sa domination. Mais ce faisant il a ouvert à notre partie de l'humanité une fenêtre sur le monde, permis comme jamais le voyage, la rencontre et la prise de conscience d'une unité de destin. Et alors que tout semble se crisper, qui ouvre bien les yeux voit aussi que nous sommes de plus en plus nombreux à penser l'avenir en termes de coopération et à la hauteur des enjeux, à l'échelle universelle.

Les travailleurs des transports – qu'ils soient cheminots, aiguilleurs du ciel, ouvriers de l'automobile, dockers ou camionneurs – sont souvent de ceux-ci, qui ne manquent pas d'idées pour permettre à leur travail de servir le progrès humain sans s'échouer sur l'obstacle écologique ni sur le mur de l'argent roi. Les auteurs de ce dossier nous livrent dans les pages qui suivent quelques-unes de ces réflexions, dont la principale est peut-être que si l'on veut conjuguer le droit de tous à une mobilité digne et sereine avec la préservation de la planète, si l'on veut rendre possible une « écomobilité » pour tous, alors nous avons besoin de l'intégration bien réfléchie de toutes les formes de transport. Nous avons besoin d'une multimodalité écologique.

***SÉBASTIEN ELKA** est le coordinateur du dossier « Transports, la multimodalité écologique »

(1) C'est exactement ce que montre l'article de J.-L. Cailloux, p.44, avec l'exemple d'Airbus.

TRANSPORTS INDIVIDUELS, ON A TOUS DROIT À L' ÉCOMOBILITÉ !

Le problème du transport individuel est d'une prégnance majeure qui conditionne des enjeux technologiques. Il est soumis à des contraintes environnementales fortes. Il est nécessaire d'en examiner les différentes facettes.

PAR DOMINIQUE GENTILE*

La question du transport individuel de demain ne peut se poser et donc trouver des réponses que dans un contexte global prenant en compte différents éléments. La problématique est naturellement celle de la mobilité, tant professionnelle que personnelle. Elle s'inscrit directement dans les concepts de développement durable, d'aménagement du territoire, de ville du futur.

Deux types de mobilité doivent être considérés :

• la mobilité « longue distance », typiquement des déplacements de plus de 100 km ;

• la mobilité locale, déplacement de quelques dizaines de kilomètres correspondant à des déplacements fréquents voire quotidiens.

Ce sont ces derniers qui devraient le plus évoluer dans le futur.

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX, CONTRAINTES ÉCONOMIQUES

Dans les pays industrialisés, les transports et activités associées sont au cœur de la problématique du changement climatique et des incidences environnementales. Si la part de responsabilité des transports dans les rejets de gaz à effet de serre est sans évolution depuis pratiquement un demi-siècle, des mesures importantes pour réduire cette contribution – tant technologiques que comportementales (changement des habitudes) – ont commencé d'être prises. Elles sont insuffisantes mais le virage est amorcé et, on peut l'affirmer, la tendance déjà irréversible. Toute évolution des transports aujourd'hui ne peut que s'inscrire dans le processus de transition écologique et énergétique.

Un véhicule du dispositif Autolib à Paris. Première utilisation massive du véhicule tout électrique.

Il y a encore dix ans, l'automobile était le moyen de transport individuel privilégié, souvent pour des raisons économiques liées à l'acquisition d'un domicile éloigné du lieu de travail. Aujourd'hui, c'est un objet de consommation coûteux à acquérir, entretenir, assurer et utiliser, sur lequel les prix de l'énergie et en particulier du pétrole pèsent fortement. À ceci s'ajoute l'intensification des difficultés de circulation en tous genres, en particulier dans les métropoles où le plan collectif signifie aménagements urbains et transports collectifs qui réduisent l'espace dédié à la voiture individuelle.

Toutes ces raisons militent pour une évolution des usages en matière de mobilité individuelle et c'est plutôt une bonne nouvelle. De fait, on voit évoluer les comportements d'usage, tant au plan individuel que collectif. Si bien que la réalité du transport individuel devient plus complexe et que c'est aujourd'hui la diversité des modes de transports et intermodalités qu'il s'agit d'intégrer.

> « Deux types de mobilité doivent être considérés :
> - la mobilité "longue distance", typiquement des déplacements de plus de 100km ;
> - la mobilité locale, déplacement de quelques dizaines de kilomètres »

TRANSPORTS « DOUX », L'ENTRÉE DANS L'ÉCOMOBILITÉ

La marche est le mode de déplacement le plus ancien, mais il reste le moins polluant, le plus sain, le plus économique et certainement le plus durable ! De nombreuses raisons en favorisent l'usage et le développement comme outil efficace de mobilité individuelle en milieu urbain, comme sa dimension sportive et sa compatibilité avec la pratique simultanée d'autres activités. Ce mode de déplacement est de plus en plus intégré dans la politique de développement des villes (zones piétonnes, parcours piétons, sensibilisation de la population…) et dans les plans de déplacements d'entreprise. L'avenir verra s'amplifier les mesures en faveur de l'environnement et sans nul doute la marche en fera partie.

La bicyclette est le moyen naturel qui prolonge la marche. Les raisons en sont semblables : pas de pollution, possibilité d'échapper aux embouteillages, encombrement réduit, peu de difficultés de stationnement, coûts très faibles… avec la possibilité de déplacements plus longs en distance qu'à pied. Le regain d'intérêt pour ce moyen de déplacement voit aujourd'hui l'arrivée d'une technicité qui limite les efforts physiques, comme l'assistance électrique. Et l'on assiste là aussi à l'intégration de ce mode de déplacement dans les politiques de la ville (développement de pistes cyclables, signalisations spécifiques, vélos en libre-service…).

Enfin le roller, la trottinette ou de nouveaux "véhicules" comme les gyropodes Segway ou Winglet sont des modes de déplacement moins fréquents mais de plus en plus présents, et qui, équipés d'un moteur électrique, peuvent assumer une véritable fonction de déplacement en cycle urbain. Avec ces modes « doux », on entre pleinement dans le concept d'écomobilité, appelé à s'amplifier dans les années à venir.

VERS DES TRANSPORTS MOTORISÉS MOINS POLLUANTS

A considérer l'augmentation de l'utilisation du deux-roues motorisé pour réduire le temps passé dans les embouteillages, on pourrait imaginer qu'il soit dans les années à venir un des moyens principaux de déplacement

urbain et périurbain. Toutefois si ces véhicules présentent de nombreux avantages, ce n'est pas en matière environnementale puisqu'ils sont parmi les véhicules les plus polluants et bruyants. Même avec l'introduction du scooter électrique ou hybride ou le développement du covoiturage deux places, ce mode de transport alternatif à la voiture est et restera celui d'une communauté limitée.

Quant à l'automobile, deuxième cause d'émission de gaz à effet de serre (GES), elle demeurera le mode de transport individuel le plus utilisé. Or les moteurs actuels sont aussi émetteurs de composés toxiques comme des aldéhydes, des particules de suie, des hydrocarbures imbrûlés ou des oxydes d'azote. Il importe donc d'élaborer rapidement des innovations technologiques à même de réduire fortement l'ensemble de ces émissions. Pour cela on distingue deux voies : l'une basée sur les motorisations « traditionnelles » à combustion d'hydrocarbure ou équivalente, l'autre sur des énergies et technologies nouvelles.

La première, concernant les moteurs à essence et diesel, fait l'objet de recherches importantes telles que pots catalytiques, réinjection des gaz d'échappement dans le moteur, suralimentation, optimisation électronique des cycles moteurs et de la combustion ou encore jeu électromécanique sur la géométrie et l'architecture moteur. Habilement combinés, ces procédés ont le potentiel pour réduire significativement les émissions polluantes, si les contraintes industrialo-concurrentielles et financières qui asphyxient le secteur automobile n'empêchent pas leur industrialisation.

Il reste que le moteur diesel – intéressant sur le plan de l'efficacité énergétique et débouché crucial pour les produits pétroliers semi-lourds – pose un véritable problème d'émissions de particules que les filtres ne parviennent pas à éliminer complètement. Face à cela, une voie prometteuse réside dans le développement de moteurs de type HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition), proches des moteurs diesel puisque basés sur l'auto-allumage par compression d'un mélange air/carburant pauvre mais pré-mélangé permettant une combustion homogène à faible émission de particules.

La Twizy, véhicule individuel tout électrique.

Un autre axe de recherche concerne l'usage de biocarburants. À partir de sources ligno-cellulosiques (paille, bois, feuilles, algues…), il est possible d'échapper à la concurrence problématique avec les cultures alimentaires. Mais le passage à l'échelle industrielle économiquement viable et avec un bilan CO_2 toujours intéressant quand on prend en compte tout le cycle de vie du carburant demeure un défi.

Enfin une solution transitoire mais intéressante est celle des moteurs "hybrides", où la batterie d'un moteur électrique est alimentée par un moteur thermique à allumage commandé (complété par la récupération d'énergie de freinage). Depuis la Toyota Prius l'on mesure l'intérêt de cette association technologique qui en plus de réduire significativement les émissions permet une étape vers le tout électrique.

NOUVELLES ÉNERGIES

Un véhicule électrique n'émet pas directement de CO_2. Cependant, il faut prendre en compte le mode de production de l'électricité (nucléaire, hydrocarbure, renouvelable) ainsi que les contraintes imposées au réseau électrique par un déploiement massif de véhicules électriques (notamment être capable d'absorber des mises en charge simultanées massives de véhicules en soirée). En termes d'usage, ce sont l'autonomie et le temps de charge qui sont importants. Ce qui pose la question de la batterie. Brique technologique critique, celle-ci doit atteindre une grande densité d'énergie, être fiable et d'un coût raisonnable, se recharger rapidement sans problème de sécurité ou de toxicité et dépendre le moins possible de matériaux rares ou dont l'extraction pose problème. Des solutions répondant à ces exigences apparaissent, notamment à base de nanomatériaux, mais le défi reste de taille et les enjeux énormes. De petits véhicules électriques, City Swing ou Twizy, offrent déjà des solutions de déplacement individuel urbain. Pour autant, le pari sur le tout-électrique demeure pour l'heure aventureux.

La marche reste le moyen de transport le moins polluant…et le plus bénéfique pour la santé !

Des solutions plus innovantes encore – véhicule solaire aux batteries rechargées par des cellules photovoltaïques ou véhicule à hydrogène dont l'énergie provient d'une pile à combustible – pourraient répondre aux défis environnementaux. Mais coûteuses et soumises à d'épineux problèmes de stockage d'énergie, ces solutions ne seront pas matures et commercialisables à grande échelle avant un certain temps…

UN ENJEU POLITIQUE FONDAMENTAL

On le voit, il n'y a pas de réponse unique à la problématique des transports individuels. Le comportement et les habitudes jouent un grand rôle et les avancées technologiques ne font évoluer les transports qu'en complémentarité avec des évolutions sociales. Pour les courts trajets, les modes de déplacement doux, « zéro émission », vont se conjuguer de plus en plus avec l'inter-modalité, assemblage sur un même trajet de plusieurs modes de transports, individuels ou collectifs. Le covoiturage va prendre de l'ampleur, mais pour les trajets individuels longs, il est probable que la voiture individuelle reste dominante. Néanmoins, elle intégrera de nombreuses avancées technologiques et sera moins centrée autour de son moteur à combustion interne.

Pour affronter les défis environnementaux sans en rabattre sur le droit à la mobilité et les conditions de vie et de déplacement dans nos villes, il faudra que les efforts de R&D soient soutenus – y compris en termes de moyens – jusqu'au déploiement industriel effectif des bonnes solutions, avec une qualité de coordination et d'intégration intermodale encore atteinte nulle part. C'est un enjeu fondamental. ■

***DOMINIQUE GENTILE** est professeur des universités, Directeur national des formations au Conservatoire National des Arts et Métiers et animateur du groupe Compétences du pôle de compétitivité Mov'eo.

ÉCOMOBILITÉ DANS LES VILLES : DU SLOGAN À LA RÉALITÉ

L'écomobilité est une idée séduisante à condition de l'accompagner d'une politique globale de long terme, à rebours des critères de rentabilité. Les solutions techniques existent, il manque la cohérence d'ensemble et les financements.

PAR JEAN-CLAUDE CHEINET*

un exemple de mobilité douce : le batobus Parisien

L'écomobilité est un concept apparu dans le constat simultané de la nécessité des déplacements intra-urbains et interurbains ainsi que dans celui de la pollution croissante due aux moyens employés. De là naît l'idée "vertueuse" de déplacements peu polluants et à faible empreinte carbone. Curieusement l'approche classique de l'écomobilité est essentiellement axée sur les déplacements des personnes et peu sur les marchandises…

A LA BASE : UN PROBLÈME RÉEL DANS LES VILLES :

L'urbanisation des années 1850/1950 avec ses quartiers concentriques a été suivie du développement des périphéries, accéléré par les prix du foncier élevés au centre et plus accessibles au loin, ce qui a produit une dissociation entre lieux d'habitat et de travail. Les déplacements sont devenus nécessités et font partie de la vie de la ville ; ils se traduisent par une congestion des centres. Outre la fatigue des personnes, cela entraîne une pollution de l'air due à la prédominance de l'automobile dont on mesure les effets en réduction moyenne de l'espérance de vie.

> « Les quartiers se sont de plus en plus spécialisés, cela aggravé par les ségrégations nouvelles générant pour les couches populaires le « métro-boulot-dodo » connu. »

Les moyennes masquent les différences dues à la ségrégation sociale qui concentre la crise et ses effets dans les quartiers les plus éloignés, de sorte que les populations pauvres plus fragiles sont celles qui habitent le plus loin et sont les plus dépendantes des moyens de transport.
Ces données traditionnelles dans une société de classes sont l'objet d'une prise de conscience qui en est au stade de l'exigence d'une amélioration de la qualité de vie… et donc d'une amélioration des transports mais qui ne va pas toujours jusqu'à la conscience des causes.

LES MOYENS TECHNIQUES DE L'ÉCOMOBILITÉ :

Le but est d'améliorer le service rendu en diminuant les émissions polluantes. On pense alors à la marche (trottoirs, zones piétonnes couplées à des parkings de dissuasion…) ou aux cycles (pistes cyclables, vélo locatif, vélo électrique et dérivés, etc.).
L'aménagement des rues (voies rétrécies et réduction de la vitesse) et l'utilisation de véhicules électriques (flottes captives…) vont dans ce sens.
Le covoiturage est séduisant (sites internet, ou sociétés privées) et demande un regroupement de trajets et d'horaires ; or il se heurte à l'organisation du travail à horaires flexibles et à la dispersion de l'habitat. De ce fait, les transports en commun sont structurants par leurs lignes repérables (en site propre : RER, métro, tramways ou sur route/autobus).
Les moyens sont bien connus ; leur efficacité dépend de la simplicité et d'une multimodalité coordonnée, proche du terrain et des besoins (couplée à une simplification de la billétique…). Dans le temps les usages et les besoins évoluent et il faut savoir faire évoluer l'offre de déplacement. Mais cette mise en œuvre dépend de choix politiques.

LES RÉPONSES TECHNOCRATIQUES ET LIBÉRALES :

C'est d'abord l'usage de la planification et des mesures administratives : PRQA (plans régionaux pour la qualité de l'air), les PPA (plans de protection de l'atmosphère) les arrêtés de limitation des vitesses ou les obligations du contrôle de la carburation pour limiter les émissions.
Viennent ensuite l'incitation par médias ou publicités interposés, les panneaux de prévention etc. ; les cercles de qualité des entreprises organisent le covoiturage ; les mairies appuient les initiatives citoyennes de pédibus pour les écoliers ; mais les résultats de ces mesures sont souvent limités et partiels, ce qui conduit à vilipender les "mauvais conducteurs/mauvais citoyens".
La répression en est le complément logique : limitation des vitesses pour cause d'ozone puis PV pour excès de vitesse.
Ces mesures peuvent avoir quelques effets immédiats mais elles ne touchent pas aux causes profondes qui tiennent aux structures mêmes des villes.

REPENSER LES VILLES ET LES CHANGER À L'ÉCHELLE DU SIÈCLE

Car il s'agit d'équipements lourds qui doivent ensuite durer pour marquer la ville.

> La multimodalité est la réponse souple à la diversité de la demande en déplacements.

La géographie locale suggère parfois des solutions à saisir et valoriser : "batobus" côtier à Marseille, navettes fluviales à Paris, cycles dans une ville de plaine comme Avignon… Les autorités locales doivent donc équiper des villes qui depuis 50 ans ont été modelées autour de la voiture. Ces équipements sont plus ou moins faciles à réaliser (zones piétonnes, parkings…) ou plus ou moins coûteux (transports collectifs en sites propres…).

Mais les villes sont des lieux de rencontre et d'échange dont paradoxalement les quartiers se sont de plus en plus spécialisés, cela aggravé par les ségrégations nouvelles générant pour les couches populaires le "métro boulot dodo" connu.

Dès lors les PDU plans de déplacements urbains destinés de manière justifiée à coordonner les transports et les rendre moins polluants, peuvent comme ceux évoqués ci-dessus apporter quelques améliorations limitées. Mais c'est dans la durée qu'apparaissent ou non leur cohérence et leur efficacité. Car à côté des équipements en transports c'est le remodelage de la ville et de ses quartiers qui permet de réduire et rationaliser les déplacements de façon à accentuer leur caractère moins polluant. De ce point de vue, le rapprochement travail habitat paraît incontournable.

La billettique est l'ensemble des dispositifs utilisant l'informatique et l'électronique dans les titres de transport.

Ces dernières années les pistes cyclables se sont imposées face au tout-automobile.

Et cette restructuration de la ville demande beaucoup de temps. Sa mise en œuvre demande une volonté politique dans la durée et une structure politique d'impulsion adaptée aux dimensions des agglomérations et bassins de vie. Or la mise en place de métropoles coupées du terreau communal est grosse de réponses cohérentes mais technocratiques et éloignées des besoins réels en écomobilité des populations dans leurs quartiers. Une coordination intercommunale à l'échelle des grandes agglomérations est en revanche nécessaire pour ces aménagements.

L'ÉCOMOBILITÉ URBAINE : DE LA RECHERCHE DE RENTABILITÉ À L'EXERCICE D'UN DROIT

La réorganisation de la mobilité en réduisant les impacts polluants a un coût considérable pour les AOT autorités organisatrices des transports.

Les transports collectifs sont de façon générale déficitaires, les solutions alternatives à l'état d'amorce, les PDU à l'état de projets, alors que le mode automobile n'est pas soutenable. Quadrature du cercle ? Et pourtant se déplacer est non seulement une nécessité pour le travail et la vie sociale, mais c'est aussi un élément essentiel de liberté.

L'écomobilité réussie n'est donc pas une question de techniques de transports, mais un changement beaucoup plus profond qui permet ensuite de se donner les moyens d'investir pour un système de transports selon des modes complémentaires, moins polluants, confortables, denses (fréquences), et fiables. La multimodalité est la réponse souple à la diversité de la demande en déplacements. La simplicité de la billétique permet d'attirer tandis que l'évolutivité des réseaux colle aux changements des populations et de leurs besoins.

La vaine recherche de rentabilité financière amène ainsi à poser d'un même mouvement la question du droit aux déplacements dans la ville comme liberté essentielle ainsi que la question de la gratuité de ces transports. Joints à la refonte de la structure urbaine, ces éléments ne sont-ils pas la condition pour une désaffection de la voiture au profit de ces modes moins polluants de déplacement ? ■

***JEAN-CLAUDE CHEINET** est est membre du comité de rédaction de *Progressistes*.

COMMENT LES PÉTROLIERS (NE) PRÉPARENT (PAS) L'APRÈS PÉTROLE

L'automobile a été l'industrie reine du 20ème siècle. Le pétrole, son énergie. Dès le 19ème siècle, cet or noir était devenu une ressource industrielle majeure - pour l'éclairage, la lubrification des machines ou le goudronnage - à l'origine de fortunes comme celle de J. D. Rockfeller. Reste que c'est bien avec les carburants automobiles et l'asphalte des routes que le pétrole est vraiment devenu cette matière première indispensable au nom de laquelle on commet tant de crimes. Aussi avec l'essor annoncé de la mobilité électrique, et face à la montée des contraintes écologiques, ce secteur le plus riche du monde aurait à se réinventer.

TRANSPORTS *LOW COST*, LE PARADIGME D'UN CONSUMÉRISME LIBÉRAL

Acheter un billet d'avion pas cher, c'est tentant, mais ce n'est pas innocent, cela a des conséquences sociales et économiques non négligeables.

PAR SÉBASTIEN ELKA*

Il y a beaucoup d'argent à gagner sur le dos de ceux qui en manquent. C'est la logique des modèles d'entreprise qui parient sur le « bas de la pyramide[1] » : vendre des produits peu chers pour le large marché des pauvres, faire relativement peu de marge sur chaque unité vendue mais compenser par les volumes. C'est le modèle du hard discount dans la grande distribution, du subprime dans le marché du crédit, du *low cost* dans les transports.

Ce *low cost*, « bas coût », mérite bien son nom, puisque pour vendre des billets d'avion ou de train (entre autres) significativement moins cher que les concurrents sans en rabattre sur le profit, il faut nécessairement réduire les dépenses. Or le gros de ces dépenses ne présente que peu de marge de manœuvre pour que l'opérateur *low cost* se différencie de ses concurrents : le prix d'achat du kérosène ou de l'électricité est peu négociable, la consommation qui en est faite dépend de la technologie des véhicules à moteur, du pilotage et de la gestion du réseau, sur lesquels on ne peut espérer que de lents progrès. Le coût du capital pour l'achat des véhicules ou les couvertures financières est relativement homogène à l'intérieur d'un secteur. Et les frais liés à l'utilisation, la gestion et la sécurité des infrastructures répondent à des exigences réglementaires, heureusement non négociables.

Il ne reste donc aux entreprises prétendant au *low cost* qu'à réduire les coûts liés au service aux passagers et ceux liés au personnel. Pour les premiers, il s'agit de ne plus distribuer de repas dans les vols courte durée, de vendre des billets non échangeables ni remboursables, de faire payer des suppléments pour tout (bagages, paiement par carte bleue, embarquement prioritaire, boissons, journaux, etc.), de serrer les sièges pour charger le véhicule au maximum, etc. Pour les seconds, il s'agit d'optimiser les processus de travail et tendre les flux, au risque de transformer le moindre incident en retard irrattrapable, de faire du management lean (« sans gras »), d'utiliser au maximum les rames et appareils, de sous-traiter la restauration et l'entretien au moins cher, de « dématérialiser » les guichets et les remplacer par des automates et interfaces numériques.

> « Il ne reste donc aux entreprises prétendant au low cost qu'à réduire les coûts liés au service aux passagers et ceux liés au personnel. »

Ainsi, la facture du *low cost* est donc d'abord payée par les travailleurs du transport, tandis que le voyageur lui, pourrait se dire que s'il perd en qualité de service, en ponctualité et en contact humain, il gagne en pouvoir d'achat. En période de salaires stagnants, se déplacer à petits prix n'est pas négligeable.

Sauf qu'il y a là un calcul individuel à courte vue. D'abord parce que le voyageur-consommateur est aussi travailleur-producteur. Certes Internet lui donne accès à de puissants comparateurs de prix (Opodo, partirpascher, voyage-sncf…), mais en cherchant partout les prix bas il encourage la mise sous pression des salaires, suivant un terrible cercle vicieux. Et au-delà, il faut comprendre que si le prix du ticket devient le déterminant quasi-unique de la décision d'achat, au détriment du confort ou de la qualité du service notamment, moins tangibles, il n'y a plus de place sur le marché pour une diversité d'offre et seul le moins cher survivra. À l'issue d'une phase de concurrence féroce, faillites et restructurations s'abattront sur la plupart des acteurs et le marché retrouvera par sa mécanique propre un équilibre avec un faible nombre d'acteurs, qui n'auront plus alors besoin de se différencier et pourront recommencer à monter les prix. Les coûts liés à la rémunération du travail ou à la qualité du service offert resteront bas mais les prix retrouveront un niveau plus élevé. Seuls les actionnaires auront finalement gagné à la déstabilisation de marché introduite pendant quelques années par le *low cost*.

En plus de relever d'une logique de miroir aux alouettes, ces modèles *low cost* illustrent une contradiction de fond du capitalisme de notre temps. Pendant les 30 glorieuses, le capitalisme occidental avait besoin pour faire tourner ses usines d'une consommation de masse portée par des salaires suffisants pour soutenir la demande, suivant la logique keynésienne et globalement sociale-démocrate. Avec la « révolution conservatrice néolibérale », il s'est agi à partir des années 1970 de « contenir » les salaires sans cesser de soutenir l'indispensable consommation, et pour cela tout a été fait pour structurer l'économie autour de la seule bataille sur les prix, réservant la qualité et la diversité aux segments « luxe » de chaque marché. Ou autrement dit : bons repas et petits soins pour la classe affaire, *low cost* pour les autres…Entre les deux, rien. A travers le *low cost*, c'est donc le mirage de la classe moyenne qui s'évanouit : là où le *low cost* nous conduit il n'y a que deux classes sociales : la classe affaire et la classe éco. ■

***SÉBASTIEN ELKA** est ingénieur.

(1) Couramment appellé « Bottom of the Pyramid »

UNE PLATEFORME MULTIMODALE « 3R » DANS LA DRÔME

PIERRE TRAPIER est le maire communiste de Portes-Lès-Valence, ville drômoise de près de 10000 habitants qui verra démarrer en 2014 le chantier d'aménagement d'une plateforme multimodale « 3R » – Rail Route Rhône.

ENTRETIEN AVEC PIERRE TRAPIER

Progressistes : Pouvez-vous nous expliquer en quoi consiste cette plateforme multimodale ?

Pierre Trapier : Notre ville a une relation particulière aux transports. Bordée par le Rhône, elle accueille le port de commerce fluvio-maritime de Valence, principale étape entre ceux de Marseille-Fos et de Lyon E. Herriot. Elle est aussi traversée par l'autoroute A7 et ses 16000 poids lourds quotidiens, ainsi que par la toujours très fréquentée Nationale 7. Enfin la ville accueille une grande gare de triage ferroviaire qui permet d'offrir une desserte ferroviaire aux entreprises sans qu'elles aient à financer un embranchement et positionne l'agglomération comme distributeur tant vers les flux nord-sud du Rhône (vers la Méditerranée et la Péninsule Ibérique) que vers celles du « Sillon Alpin » qui mène à Romans, Grenoble, Chambéry, Annecy, Genève et au-delà.

> « Dès 2015, la plateforme permettra l'acheminement de 60 000 tonnes de matériaux par voie fluviale, soit l'équivalent de 2 000 poids lourds. »

L'idée de la plateforme multimodale est de construire trois quais de déchargement ferroviaire de 300 mètres accolés aux équipements du port de commerce et à un espace de chargement / déchargement de poids lourds. Dès 2015, la plateforme permettra l'acheminement de 60 000 tonnes de matériaux par voie fluviale, soit l'équivalent de 2000 poids lourds. L'objectif est que les flux de marchandises ne se contentent plus de traverser notre espace mais trouvent au sud de Lyon des infrastructures permettant le transfert de charges et donc le report du fret routier vers le fluvial et le ferroviaire. Un horizon beaucoup plus

écologique et qui permettra de créer de l'emploi sur la zone.

Progressistes : Il s'agit donc de capter une partie des flux aujourd'hui absorbés par Marseille et Lyon ?

P.T. : Nous ne sommes pas dans une logique de compétition entre les territoires. Aujourd'hui, beaucoup de marchandises sont transportées par le fleuve ou le rail de Marseille à Lyon, avant de redescendre vers nous par camion. C'est une aberration écologique et économique ! Et cela contribue à l'engorgement des infrastructures lyonnaises, qui sont d'ailleurs largement saturées.

Marseille et le port de Fos-sur-mer ont aussi tout à gagner d'un arrière-pays mieux connecté au fleuve ou au rail et qui pourra drainer les marchandises de la Drôme, de l'Isère, des deux Savoie, de l'Ardèche et d'une bonne partie du Massif Central. Des zones aujourd'hui desservies presque uniquement par le transport routier. Enfin il faut noter qu'avec les infrastructures existantes le Rhône pourrait charrier quatre fois plus de tonnage, et que le frêt ferroviaire peut aussi être très largement renforcé.

Progressistes : Quelle est la genèse du projet ?

P.T. : Portes est une ville de cheminots, tout le monde ici a un lien avec le rail. Or face aux nombreuses attaques contre le service public ferroviaire – démantèlement de la SNCF en filiales, fermetures de gares de triage, affaire des wagons isolés[1], etc. – la CGT cheminots a cherché un moyen d'ancrer durablement cette activité historique dans le développement de notre territoire.

En 2009, nous avons lancé ensemble une pétition contre l'abandon du « wagon isolé », qui a recueilli 2 500 signatures. Puis une association de préfiguration « Valence Eurorhône » a été créée – réunissant les collectivités de Portes-lès-Valence, de Valence, la communauté d'agglomération, la CCI et l'Association des Utilisateurs de Transport de Fret – avec l'objectif de développer le territoire Sud Rhône-Alpes autour du pôle multimodal de Valence sud. En 2010 la création de l'agglomération de Valence, qui a compétence sur l'économie, a permis de dégager du foncier disponible près de la zone portuaire. Les permis de construire sont à ce jour actés pour un chantier d'aménagement de 164 000 m².

Progressistes : Quelles sont les prochaines étapes ?

P.T. : Nous avons encore d'importantes luttes à mener. La première est de faire entrer tous les acteurs publics concernés dans le projet. Nous avons dû batailler pour que la Compagnie Nationale du Rhône, concessionnaire du fleuve jusqu'à 2023, soit partie prenante, et nous ne sommes pas encore parvenus à impliquer résolument la SNCF. La région finance en partie la modernisation de l'installation ferroviaire et l'État participe à l'achat de la grue portuaire de 86 tonnes via le plan Rhône, mais cela n'est pas suffisant car le financement demeure principalement à la charge des collectivités locales alors que cette plateforme est d'intérêt national ! Et si la SNCF ne s'implique pas dès maintenant, il y a tout à parier que ce seront les acteurs privés qui s'empareront des activités les plus profitables.

L'autre enjeu est celui de l'emploi. Mille créations d'emploi sont attendues, surtout dans le secteur de la logistique. Or ce secteur a massivement recours à la sous-traitance et aux contrats précaires, et n'offre souvent que des conditions de travail très difficiles. Développer la formation sur ces métiers et imposer aux entreprises des engagements solides et vérifiables est un chantier qui est encore devant nous. ■

(1)-Dans le cadre de son « plan frêt », la SNCF a décidé de ne plus prendre en charge les wagons uniques des entreprises, pas assez rentables, n'acceptant plus que les trains complets. Le principal résultat de cette décision a été un recul énorme du volume total de frêt ferroviaire en France.

MULTIMODALITÉ ET ENVIRONNEMENT

Les transports sont au cœur des enjeux sociaux, économiques et environnementaux de notre société. Selon la façon dont on les utilise, ils peuvent influer sur l'aménagement et le développement économique du territoire, des territoires.

PAR DOMINIQUE LAUNAY*

LES TRANSPORTS : LE GRAND ABSENT DES CONFÉRENCES ENVIRONNEMENTALES

Leur structuration pose des questions de fonds touchant aux choix économiques et de société, c'est-à-dire au mode de développement.
Ce qui explique, peut-être, pourquoi le gouvernement a refusé que la question des transports soit retenue comme thème lors des conférences environnementales de 2012 et 2013, à voir ses positionnements récents, comme son revirement sur l'écotaxe poids lourds, s'inscrivant dans une continuité du « tout routier » après avoir validé la généralisation du 44 tonnes, en janvier 2013, ou encore son soutien à la politique du bas coût (*low cost*) qui se généralise dans tous les modes de transport.

Cela s'inscrit dans un contexte de concurrence exacerbée, de dumping social, d'oppositions entre modes de transport ou à l'intérieur des modes, de mise en concurrence des salariés, ne répondant pas aux besoins des usagers et allant à l'encontre de leurs souhaits d'une diminution des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES).

UNE AUTRE RÉGULATION

Une autre régulation que celle du marché et des logiques de concurrence et de flux tendu peut seule permettre une utilisation des transports qui soit économiquement, socialement et écologiquement responsable.
Cela passe, notamment, par une organisation multimodale des transports, appropriée à chaque domaine, voyageurs et marchandises.

En effet, pour sortir de cette logique libérale menée depuis quatre décennies des choix politiques sont nécessaires pour organiser les transports, sous maîtrise et contrôle des collectivités, en choisissant les modes les plus pertinents pour les acheminements et en combinant leur complémentarité selon d'autres critères.

Le transport est curieusement le grand oublié des conférences gouvernementales. Sujet trop sensible ?

La multimodalité reconnaît l'utilité de tous les modes et définit leur place pertinente, sans les opposer. Elle requiert une volonté de maîtrise publique de tout le système de transports. C'est un choix politique fondamental. D'ailleurs le capital, le patronat, emploient rarement en ce sens (à quelques exceptions près) ce concept de multimodalité : lui est préférée la logique de concurrence et profits – y compris dans le cadre d'intermodalités (dont ils ont besoin pour leur business) - et cela aux dépens de l'intérêt général, des besoins sociaux et environnementaux.

POURTANT LE DERNIER RAPPORT DU GIEC EST ALARMANT !

D'où la nécessité de sortir les transports du marché, car il n'y a pas d'avenir pour l'environnement si on ne sort pas de ce système économique.
Il faut en finir avec le moins-disant social, de formation et de rémunération qui régule l'activité des transports routiers (marchandises et voyageurs) entraînant des suppressions massives d'emplois dans le secteur.
Le gouvernement a lancé le concept d'économie circulaire, à la dernière conférence environnementale.
Ce qui pose la question de remettre l'appareil industriel au cœur des enjeux et du débat, d'œuvrer à la reconquête industrielle, de relocalisation des productions – dans un concept de circuit court territorial – en pesant bien la question du juste coût du transport des marchandises dans les coûts de production, de la complémentarité entre les modes passant par un véritable service public du transport des marchandises par le rail, mais aussi par un renouveau du fluvial.

Cela nécessite de sortir de la spirale qui empêche une véritable inversion de l'émission des Gaz à Effet de Serre portée par les politiques ultralibérales qui s'amplifient, où les maîtres mots sont : compétitivité, concurrence, coût du travail… alors qu'il s'agit du « coût du capital ».

Tant que l'on considérera le travail comme un coût alors qu'il est la véritable richesse, tant que l'on aura l'œil rivé sur le niveau du CAC 40 : on parlera environnement sans avenir !
De quelle compétitivité parle-t-on lorsqu'il s'agit de l'avenir de la planète, de l'être humain ?

Sans faire de raccourcis et de conclusions hâtives, la catastrophe qui vient de se dérouler aux Philippines ne peut nous laisser indifférents et je me permettrai de citer un extrait d'une interview de Jean Jouzel, climatologue, dans L'Humanité du 12 novembre 2013 « (…) notre crainte, c'est que le réchauffement climatique ne favorise des cyclones de plus en plus violents, provoquant des dégâts de plus en plus graves. Si les événements de ce type continuent à se multiplier, il est probable que – dans le prochain rapport du GIEC – le lien soit fait avec les activités humaines » fin de citation.

> « De quelle compétitivité parle-t-on lorsqu'il s'agit de l'avenir de la planète, de l'être humain ? »

C'est aussi pourquoi nous pensons que l'accord de libre-échange – qui se négocie entre l'Europe et les États-Unis est une mauvaise chose aussi pour l'environnement et le concept d'économie circulaire.

On peut parler « environnement » tant que l'on veut, mais tant que le transport routier de marchandises sera sous-tarifé, tant que la politique bas coût (*low cost*) sera soutenue, que le concept de multimodalité sera rejeté, tant que ce sera « la loi de la jungle » dans le maritime – où des bateaux coulent avec des milliers de conteneurs dont on ne connaît pas exactement le contenu –, on continuera à polluer la planète, les océans.

PROPOSITIONS POUR UNE POLITIQUE MULTIMODALE

La maîtrise publique, le financement public des infrastructures dans un concept multimodal (ferré-fluvial-portuaire-aéroportuaire…) doivent aussi être priorisés pour sortir des Partenariats Publics Privés dont on mesure bien la nocivité et les surcoûts et qui sont un véritable frein au développement économique et à l'aménagement du territoire.
Une politique multimodale intégrée des transports impose une gestion en conséquence des infrastructures : Une maîtrise publique totale de ces infrastructures pour garantir leur finalité dans l'utilisation des modes favorable à l'aménagement équilibré du territoire, et se protéger d'une mise en concurrence qui, par définition, viendrait contrarier les obligations de développement durable ; des financements qui garantissent cette maîtrise autant que les réalisations nécessaires et cela que l'on raisonne à court, moyen ou long terme, sans quoi nous sommes dans une socialisation des pertes et privatisation des bénéfices ;

Une ressource de financement qui repose sur une fiscalité juste, sur les contributions de ceux qui réellement profitent du transport, sur des emprunts et fonds d'investissement du type « grands travaux ».

La question du financement des infrastructures d'intérêt général nécessite la mobilisation de ressources nouvelles. La création d'un pôle financier public, permettant de disposer de ressources nouvelles en dehors des contraintes du marché, est une solution.
L'ensemble de ces éléments peut contribuer – si on change d'orientation politique – à une véritable politique multimodale et aller vers une économie circulaire, s'inscrivant dans une transition écologique et la diminution des Gaz à Effet de Serre. ■

***DOMINIQUE LAUNAY** est Secrétaire Général de l' UIT-CGT

MARCHANDISES : POURQUOI TRAVERSER LES OCÉANS COÛTE-T-IL SI PEU ?

Le transport maritime représente 90 % du transport mondial de marchandises. C'est aussi une des clés de voûte de la mondialisation et de la mise en concurrence des territoires. Quelles réalités se cachent derrière ce « bas coût » du transport rarement explicité dans tous ses aspects ?

PAR JEAN-PHILLIPE CHATEIL *

Le porte-conteneurs MSC Flaminia. Un incendie s'est déclaré à son bord le 14 juillet 2012 alors qu'il était au centre de l'Atlantique Nord. L'équipage a quitté le navire, qui contenait environs 2 876 conteneurs, dont 151 étiquetés dangereux dont des solvants inflammables et des produits toxiques (dont du PCB). Peu de transparence sur le contenu réel des marchandises transportées, menaçant les écosystèmes marins de pollutions irréversibles sur plusieurs milliers d'années en cas de naufrage.

LE DÉCLIN DE LA MARINE MARCHANDE FRANÇAISE.

Quatrième dans les années 1960, la flotte de commerce française occupe aujourd'hui le 29e rang mondial. Elle ne cesse de diminuer alors que le trafic mondial explose. Les armateurs français avancent que la dégradation de la flotte tient au coût du travail trop élevé du marin français et à sa protection sociale spécifique. Ils n'ont eu de cesse de dégrader le pavillon français par le « pavillon bis », « pavillon Kerguelen » et, depuis 2005, la création du pavillon RIF (second registre international français). La Fédération internationale des travailleurs du transport (ITF) l'assimile à un pavillon de complaisance du fait de l'absence de garanties sociales de haut niveau et même de certitude de rémunération. Il a ouvert la brèche au moins-disant social en mettant les marins français en concurrence avec les équipages des pays européens et ceux des pays tiers.
En France, plus de 1 400 navires sont gérés par des compagnies françaises avec leurs 199 navires de plus de 500 UMS (UMS : unité internationale de tonnage), sous pavillon RIF, les autres arborent les pavillons des pays où la législation sociale et celle de la sécurité sont moins contraignantes et sans contrôle suffisant des pavillons de complaisance.
Le nombre de marins décline, malgré tous les démentis : de 16 242 marins en 2000 à 13 311 en 2011 sur navires de commerce. Le RIF n'a pas arrêté la perte d'emplois de marins français. Les armateurs français sont exonérés de cotisations sociales sans aucune contrepartie en termes d'emploi et de formation et continuent à liquider l'emploi de marins français, remplacés par des marins des pays du tiers-monde.
La compagnie française, CMA- CGM, 3e armateur mondial de porte-conteneurs, n'a que 20 navires sur 90 en fonds propre et n'emploie que 200 marins français ; tous les autres navires sont sous pavillon de complaisance

avec des conditions sociales et salariales proches de l'esclavage dans certains cas. Malgré les contrôles effectués par ITF, certains armateurs français ne respectent pas les accords signés.

LES PAVILLONS DE COMPLAISANCE : PREMIÈRE EXPÉRIENCE DE DÉRÉGULATION DU TRAVAIL

Les pavillons de complaisance règnent sur mers et océans ! Cela n'est pas sans conséquences sociales et environnementales. La complaisance créée par les Américains dans les années trente, s'étend après la Seconde Guerre mondiale, aux pavillons panaméens, libériens, îles Marshall… et tous les pays européens ont désormais des pavillons « second registre d'immatriculation » qui sont souvent parmi les pires du monde en matière de droits sociaux (Norvegian international shipping, Danemark international shipping).

Le plus souvent les équipages sont très mal formés et travaillent dans des conditions sociales et salariales scandaleuses : droit de grève et sécurité sociale inexistants, pas de retraite, très peu de congés. D'où des erreurs humaines comme l'échouage du porte-conteneurs libérien RENA en Nouvelle Zélande en 2012.

Avec l'embauche de marins venus des pays les plus pauvres, à des salaires très bas, protection sociale inexistante, conditions de travail au rabais, c'est en mer qu'ont été expérimentées les premières délocalisations !

La mise en place du RIF n'est pas un frein au dumping social et pousse à la généralisation du « low-cost » dans le maritime :

Il n'y a plus d'obligation d'avoir des marins français à bord ni d'avoir un capitaine et son remplaçant, officiers français ; finie la règle de l'embauche de marins français à hauteur de 35 % de l'effectif de sécurité (et non de l'effectif réel embarqué), l'équipage est désormais composé de marins communautaires.

L'EUROPE PRIVILÉGIE LA LIBÉRALISATION

La France doit mettre fin au RIF et développer son 1er registre d'immatriculation, seul pavillon français pour garantir des conditions sociales et de travail.

Remarquez la taille minuscule de la péniche à ses côtés… Symbole du gigantisme, Le Maersk Mc Kinney Møller est le premier navire d'une série de vingt navires identiques, capables de transporter plus de 18 000 conteneurs !

Avec le transfert d'une grande partie des navires européens sous pavillon de complaisance et la montée en puissance de la Chine maritime, l'Europe a privilégié la libéralisation totale du transport maritime sur les mers intra-européennes, perdant en partie ses moyens de transport maritime intercontinentaux. Les compagnies européennes engrangent ainsi un maximum de profits au mépris de la sécurité et du social.

> « Les pavillons de complaisance règnent sur mers et océans ! Cela n'est pas sans conséquences sociales et environnementales. »

Un syndicaliste marin et internationaliste ne peut accepter cette dégradation des conditions de travail et des conditions sociales pour les équipages du transport maritime mondial. La nouvelle convention du travail maritime (MLC2006) ratifiée par la France et en vigueur depuis l'été 2013, apportera certes des améliorations pour les équipages étrangers (salaires minimums de plus de 500 $ et des garanties sociales minimales), mais les normes internationales en matière sociale sont moins exigeantes que nos normes nationales.

LE GIGANTISME AUX DÉPENS DE LA SÉCURITÉ ET DE L'ENVIRONNEMENT

Malgré les normes de sécurité internationales, la course au gigantisme des porte-conteneurs interroge. On en est arrivé à des navires de 18 000 conteneurs qui posent un vrai problème de sécurité maritime et portuaire ! Le contrôle des contenus est malaisé : quid des matières dangereuses (jouets, appareils ménagers, vidéo, produits chimiques explosifs, inflammables) ? Des accidents de mer dramatiques font l'actualité, tel que le « MSC Flaminia » : incendie et explosion inexpliqués en 2012 au large de la Bretagne. Les poids de chargement ne sont pas connus et respectés comme le spectaculaire accident du « MOL Comfort » cassé en deux et avec un incendie sans personne à bord dans l'océan indien en juin 2013.

L'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE DE LA FRANCE MISE À MAL

L'indépendance énergétique de la France est mise en cause à travers le transport de produits énergétiques (pétrole brut, produits raffinés, gaz). En effet, en dépit de l'intervention des sénateurs communistes, pour élargir les termes de la loi de 1992 sur l'approvisionnement minimal

stratégique de la France sous pavillon français, le gouvernement n'a pas voulu légiférer sur le maintien d'une flotte stratégique de pétroliers, chimiquiers, gaziers. C'est un risque très important pour l'indépendance de la France en cas de crise.
Très peu de pétroliers appartiennent à une société française. À court terme, c'est la perspective du dépavillonnage des navires encore français vers la complaisance, la liquidation des emplois d'officiers et de personnels d'exécution très qualifiés, avec risque de perte irrémédiable des certificats internationaux.
La politique maritime ultra-libérale de l'Europe, et une concurrence exacerbée à l'échelle mondiale, conduisent à l'inefficacité des réglementations : c'est la dérive vers le low-cost. Des plans de licenciements se multiplient (maersk tankers, Gazocean, BW…)
Désagrégation sociale, perte des métiers et des savoir-faire, le risque est grand de voir toute l'économie de la mer « externalisée » et de fragiliser un peu plus la place de la France dans le monde, en dépit de ses atouts.

Parmi les nombreux pavillons de complaisance : le drapeau des Îles Caïmans. Le transport maritime n'a pas attendu la directive Bolkestein pour pratiquer la déréglementation.

DES CATASTROPHES PÉTROLIÈRES PASSÉES ET À VENIR…

Les grandes sociétés (EXXON, TOTAL, SHELL) n'ont plus de flottes pétrolières et s'exonèrent en cas de catastrophes. L'Amocco-Cadiz, l'Exxon Valdès, l'Erika et récemment le naufrage de I'Union Neptune, sont les plus noirs symboles des effets de cette dérégulation rampante, par les terribles tragédies environnementales et sociales qu'elles ont suscitées. Autre exemple d' « adaptation » : l'Allemagne, pour se prémunir de ce risque d' « image » a l'une des plus grandes flottes de navires (3 549), mais moins de 10 % sont sous pavillon allemand…

Côte souillée par la marée noire du Prestige.

FILIÈRE DE DÉMANTÈLEMENT ET DÉPOLLUTION DES NAVIRES

Concernant le démantèlement des navires en fin de vie, on ne peut plus continuer à tirer profit de la navigation de navires qui finissent leur carrière dans des chantiers de déconstruction en Chine, Inde, Pakistan, où les conditions de travail sont catastrophiques pour la santé des travailleurs et leur sécurité.
Il faut exiger la mise en place d'une filière française et Européenne de démantèlement et de dépollution des navires, pour mettre fin à leur envoi en déconstruction dans ces chantiers de pays pauvres ! La France vient de ratifier la convention de Hong Kong sur le recyclage sûr et écologique des navires, mais ne l'a toujours pas signée…

PIRATERIE : LA PROTECTION DES MARINS ÉGALEMENT PRIVATISÉE !

La piraterie a imprégné l'imaginaire historique des conquêtes et batailles navales sur les mers du monde ; elle s'est concentrée durant les 40 dernières années dans le sud-est de l'Asie (sud de la mer de Chine, Détroit de Malacca, mer de Java, Détroit de la Sonde, Indonésie), dans certaines zones d'Amérique du sud et d'Afrique occidentale, dans le golfe d'Aden au large de la Somalie, avec le développement d'une nouvelle forme : le rançonnage des équipages.
La Marine nationale n'a plus les moyens de remplir ses missions. Le recours au secteur privé avec gardes privés armés, lui est substitué : véritable scandale lié à la carence de l'État dans l'exercice de ses missions régaliennes.
La France, 2e domaine maritime incluant l'Outre mer, avec 11 035 000 km2, ne serait plus capable d'assurer la sécurité de son propre territoire, sans le recours au secteur privé ?

UNE AUTRE POLITIQUE S'IMPOSE

La politique maritime ultralibérale, à l'échelle européenne et mondiale, dévoie les réglementations et laisse dériver le transport maritime vers le low-cost et le moins-disant social.

juin 2013, le MOL Comfort et les 4 382 conteneurs qu'il portait, coule en plein océan indien.

Éradiquer les pavillons de complaisance sans tergiverser avec les armateurs et sortir d'une sous-tarification du transport maritime, générateur d'instabilité sociale et économique, sont de grandes priorités. La sécurité des équipages en dépend pour réorienter l'activité maritime.
De plus, les armateurs français reçoivent des aides directes, exonérations de cotisations sociales, et des faveurs fiscales liées à la taxe au tonnage (en lieu et place de l'impôt sur les sociétés) ; l'Europe s'en mêle pour rejeter tout contrôle des aides quant aux contreparties en termes d'emploi de marins européens : encore un cadeau de la Commission européenne, sous la pression de l'association des armateurs européens (ECSA).

Faire émerger une nouvelle politique maritime est urgent, qui aborderait l'économie maritime dans sa globalité, en améliorant en premier lieu les droits sociaux des marins.
En ce sens l'exemple remarquable et récent de la SNCM, qui, par une lutte forte, très majoritaire, à l'initiative des syndicats CGT de marins et des Officiers, a permis d'obtenir du Gouvernement Français des décisions de rupture pour garantir le pavillon français, moderniser la flotte des navires et lutter contre le dumping social de la compagnie maritime Corsica-ferries, sur les liaisons maritimes de cabotage entre le continent et la Corse. ■

***JEAN-PHILIPPE CHATEIL** est secrétaire général adjoint de la fédération CGT des Officiers de la marine marchande.

ÉCOTAXE : RÉORIENTER LE TRANSPORT ROUTIER POUR PESER SUR LES DÉCISIONS DE PRODUCTION

Les contradictions de la politique de transport routier en Europe, ses conséquences sociales et environnementales sont flagrantes. Quels moyens peut-on se donner pour une autre politique ?

PAR GÉRARD LE BRIQUER*

Depuis des décennies, les débats et interventions publiques en France ou en Europe, et jusqu'aux grands sommets internationaux, pointent les dommages et dangers de la dégradation de l'environnement, du réchauffement climatique, de l'épuisement des ressources énergétiques fossiles, de la montée des inégalités sociales ou entre territoires. Ils disent moins que cela résulte de la mondialisation capitaliste des échanges commerciaux et que les transports – notamment de marchandises – en sont fortement responsables.

FAIRE ENTRER LA DURABILITÉ SOCIALE, ENVIRONNEMENTALE ET ÉCONOMIQUE DANS L'ORGANISATION DES TRANSPORTS

Les transports sont les grands absents des réflexions et décisions pour prendre en compte la question de l'efficacité et de la sobriété énergétique et réduire des émissions de gaz à effet de serre (GES) jusqu'à atteindre d'ici 2050 le fameux « facteur 4 ». Ils sont pourtant responsables de 26 % de l'ensemble des émissions et de plus de 40 % des émissions de CO_2 liées à l'énergie sur le territoire national (en Europe 25 % des GES et 20 % du CO_2). Ils représentent 32 % de la consommation finale d'énergie et concentrent à eux seuls 70 % de la consommation française de pétrole. En France, ils sont le premier émetteur de GES, devant l'agriculture, le résidentiel et l'industrie. Alors que les autres secteurs connaissent une diminution des émissions de CO_2, celles issues des transports ont augmenté de 36 % depuis 1990. Ils constituent donc un levier essentiel pour toute transition écologique.

Mais le patronat du transport– logisticiens, grands transporteurs routiers, armateurs, également les grands donneurs d'ordres… – n'est pas mis devant ses responsabilités. Préoccupé de la seule rentabilité de son capital, il continue d'imposer déréglementations, austérité et politiques contraires à l'intérêt général qui lui permettent d'exploiter ses salariés dans des conditions inadmissibles tout en continuant impunément à polluer la planète.

Il est grand temps d'avancer dans la voie de la transition écologique, et de placer le développement humain durable au cœur de la réorientation des systèmes de transport.

> « Le patronat du transport continue d'imposer dérèglementations, austérité et politiques qui lui permettent d'exploiter ses salariés dans des conditions inadmissibles tout en continuant impunément à polluer la planète. »

LE TRANSPORT-LOGISTIQUE EST AU CŒUR DE LA MONDIALISATION CAPITALISTE, UN MOTEUR DES DÉLOCALISATIONS

La concurrence est organisée entre les modes et au sein de chacun d'eux. La politique européenne des transports se veut la plus flexible possible, au service de la compétitivité des grands groupes. Les transporteurs internationaux et grands logisticiens qui ont la main sur l'organisation, la répartition des modes et des marchés font pression sur les entreprises clientes pour augmenter leurs bénéfices et payer d'énormes dividendes à leurs actionnaires.

Très présents, les fonds de pensions déploient des stratégies telles que celle révélée récemment par les 3 000 licenciements annoncés de Mory-Ducros : grossir, disparaître, revenir, sous-traiter et externaliser massivement, tout faire pour abaisser les coûts, faire payer la facture aux salariés. Les grandes ambitions stratégiques affichées de rééquilibrage entre les modes de transport, d'efficacité énergétique accrue, de réduction d'encombrement sur les routes, de report modal vers des modes plus sobres, s'évanouissent bien vite.

La politique de baisse des coûts, initiée au début des années 1990 et appuyée par toutes les formes de dumping social, fiscal et tarifaire qui poussent à la mise en concurrence des salariés français avec notamment les travailleurs des pays de l'Europe de l'Est, s'est imposée partout. Le coût du transport a fortement baissé et le fret routier, mesuré en tonnes-km, s'est envolé. Le prix du transport n'est même plus un frein aux délocalisations !

Dans l'optique capitaliste de division internationale du travail, ces transports très bon marché permettent la délocalisation de la production vers les zones à « bas coût » de main-d'œuvre, sans prise en compte des dégradations sociales et humaines mais en faveur de la rentabilisation du capital, qui résonne sur le coût global des productions industrielles, acheminement compris. Il faut impérativement sortir de la logique de ces modes de production et de consommation pour lesquels le transport est aujourd'hui maintenu bien moins cher que les coûts qu'il impose à ses travailleurs comme à la collectivité et à l'environnement. Si l'on continue comme cela, c'en est fini des fondamentaux du transport durable, on abandonne l'idée de découplage, suivant laquelle il est possible et souhaitable de rompre le lien entre crois-

Le transport de marchandises par camion, un mode dominant.

L'autorisation pour les poids lourds de 60t de circuler sur nos routes : un symbole de fuite en avant.

sance économique et croissance du transport.
Cela supposerait d'éviter les transports superflus et parcours parasites des marchandises, de changer l'organisation d'une logistique aujourd'hui à flux tendu et sans stocks, dans le cadre d'une économie circulaire. Il s'agirait de replacer l'appareil de production au cœur des enjeux et du débat sur la reconquête industrielle, de relocaliser des productions en faveur de circuits courts dans nos territoires, mettre ainsi un coup d'arrêt à la désindustrialisation, aux fermetures de sites de production et aux vagues de licenciements… Aller vers une tout autre conception du rôle et de la place du transport routier de marchandises qui a un avenir dans une réorientation vers le transport multimodal et complémentaire des modes alternatifs à la route.

> « Evidemment, le report modal a des impacts sociaux et il faut assumer des reconversions nécessaires des salariés du transport routier vers d'autres modes de transport. »

SORTIR DE LA SOUS TARIFICATION NOTOIRE POUR MODIFIER LES DÉCISIONS DE PRODUCTION

Il faut réinstaurer une tarification sociale obligatoire (anciennement la Tarification routière obligatoire supprimée en 1986 dans le cadre des déréglementations successives), qui soit aujourd'hui également environnementale, contraignante en France et en Europe. Sur ce chemin vers une harmonisation sociale et fiscale, une étape urgente est aussi de remettre à plat la directive des « travailleurs détachés » pour éradiquer les dérives actuelles et garantir des conditions de travail décentes aux salariés, tirer vers le haut le niveau social lié à leur salaire et à leur protection sociale, améliorer leurs conditions de travail et de vie.
Surtout, il faut sortir ces salariés de la concurrence avec ceux du rail et du fluvial. Le transport routier est actuellement dominant car le mode de transport le moins cher, mais ce bas coût tient au fait que nombre de ses coûts véritables – externalités négatives telles que les dommages causés par les poids lourds sur les infrastructures, le coût des congestions routières, les nuisances et pollution, etc. – ne sont pas facturés. Défendre une tarification sociale obligatoire et une revalorisation sociale des travailleurs de la route, c'est élever le coût du transport routier et l'amener à reprendre sa juste place dans les chaînes de transport celle du transport terminal et local. Évidemment, le report modal a des impacts sociaux et il faut assumer des reconversions nécessaires des salariés du transport routier vers d'autres modes de transport.
Au total, une internalisation des coûts externes combinée avec une tarification sociale obligatoire en faveur des travailleurs du transport routier sont les leviers pour protéger la collectivité et les salariés des pratiques de dumping.

UNE RÉFORME DE LA FISCALITÉ NÉCESSAIRE

Il y a bien sûr une nécessité impérative d'aller vers une réforme de la fiscalité et de mettre à plat les multiples subventions et exonérations fiscales de l'État – réductions de la taxe à l'essieu et remboursements partiels de la TICPE sur le gasoil professionnel par exemple – afin de gagner en efficacité et en justice fiscale. Et ce faisant redonner aux citoyens un signal fort pour le consentement à l'impôt comme levier fort des politiques publiques. Mais il ne faudrait pas pour autant que ce manque de confiance fiscal torpille des projets nécessaires comme cette écotaxe poids lourds.
Car en reculant à ce sujet, le Gouvernement condamne un peu plus toute ambition de report vers les modes alternatifs (rail-fluvial) moins polluants et plus économes.
Le rejet politique général des cadeaux au capital, ne doit pas faire baisser les bras pour prendre des mesures véritablement efficaces vers une transition écologique. On n'en prend pas le chemin ! ■

***GÉRARD LE BRIQUER est secrétaire de l'UIT-CGT.**

L'ÉCO-TAXE POIDS LOURDS, UNE RECULADE QUI COÛTE CHER

Conçue et labellisée par le Grenelle de l'environnement en 2009, l'Ecotaxe Poids lourds se veut un premier pas vers cet objectif. Elle devait entrer en vigueur dès le 1er janvier 2014. Le Gouvernement, en suspendant sa mise en œuvre, vient une nouvelle fois de céder aux pressions du patronat, aux lobbies routiers.
Cette reculade coûte cher à la France ! Le manque à gagner direct est d'environ 1,2 milliards d'euros de recettes fiscales pour l'Etat (ainsi que pour les départements, à qui 140 millions doivent être rétrocédés). Des recettes auxquelles il faut soustraire 250 millions pour payer le loyer annuel au consortium « Ecomouv », attributaire d'un scandaleux contrat de privatisation de la mission publique de collecte de l'impôt ! La gabegie financière de « Partenariat Public Privé » (PPP) a été dénoncée à juste titre lors des mobilisations[1] contre l'écotaxe, en Bretagne notamment. Cependant l'objectif des « bonnets rouges » – sur fond de « ras le bol fiscal » – est bien de torpiller les véritables justifications de cette contribution. Car la bataille est bien de savoir qui doit payer pour les coûts externes aujourd'hui non assumés du transport routier de marchandises. Et ce n'est pas aux salariés du transport de porter cette charge, mais aux donneurs d'ordre et aux chargeurs, bénéficiaires directs et depuis longtemps des transports routiers sous-tarifés, tandis que les entreprises de transport doivent revoir leur mode de rémunération qui aujourd'hui coûte si cher socialement, économiquement et pour l'environnement. C'est le sens que nous devons donner à une nouvelle Tarification Sociale Obligatoire.

(1) Même si l'amalgame scandaleux qui a été mis en avant par les différents protagonistes (allant de la FNTR, la FNSEA, le MEDEF ou autre CGPME … au soutien par les forces politiques de droite et d'extrême droite) , des mouvements de décembre en Bretagne avait pour unique but de diviser –un peu plus- les salariés qu'ils exploitent, menacent, licencient à longueur d'année en prenant appui sur le juste mécontentement des salariés par rapport au Gouvernement qui a choisi le camp du patronat auquel il multiplie les cadeaux fiscaux pendant que s'enchainent les reculs sociaux pour les salariés.

LA TRANSALPINE LYON-TURIN : LA PLANIFICATION ÉCOLOGIQUE EN ACTES

« Grand projet inutile » la ligne Lyon-Turin ? C'est pourtant un projet essentiel pour libérer les vallées des Alpes de la pollution du trafic routier, notamment par camions. Plus largement il contribuerait à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à créer des emplois stables et de qualité.

PAR ALAIN RUIZ*

La liaison ferroviaire Lyon Turin est le maillon manquant du futur grand réseau ferroviaire transeuropéen. Retenu dès 1994 comme l'un des 14 projets prioritaires en Europe, il doit permettre de relier les ports de la Manche, la région parisienne, la péninsule ibérique et les villes françaises des Alpes et du Rhône à la plaine du Pô et aux pays d'Europe de l'Est. Les travaux n'ont commencé que pour les galeries de reconnaissance et la liaison ne sera au mieux opérationnelle que vers 2025. Or, elle avait été officialisée lors du sommet du 20 janvier 2001 et un traité bilatéral ratifié en 2002 par les parlements français et italien pour une mise en service autour de 2015. Un projet qui accusera donc un retard d'au moins dix ans.

Le projet LGV Lyon-Turin un maillon essentiel pour le trafic ferroviaire en Europe

La barrière des Alpes et les différentes voies de passage

LA LIGNE DU MONT CENIS, PRINCIPAL GOULET D'ÉTRANGLEMENT ENTRE ITALIE ET FRANCE

Inaugurée en 1871, la ligne historique entre la France et l'Italie enjambe les Alpes. Depuis Lyon elle chemine par Chambéry et Saint Jean de Maurienne puis monte en altitude par Modane pour rejoindre le tunnel de faîte (voir encart) du Mont-Cenis avant de redescendre vers Suze et Turin. Entre St-Jean-de-Maurienne et Bussolène, la ligne connaît des contraintes très importantes, dues au tracé et au profil de la ligne, à l'absence d'itinéraire de détournement, à la différence des systèmes de signalisation, d'électrification, de cantonnement… Des contraintes juridiques et réglementaires également, avec des mesures de sécurité spécifiques dans le tunnel du Mont-Cenis et un classement en ligne « à fortes pentes ». Les transports de marchandise sont particulièrement affectés, avec des limites sur les tonnages transportés, une vitesse limitée à 40 ou 50 km/h et deux ruptures de charge aux rampes de Saint Jean de Maurienne et Modane, combinée là à un changement de courant incompatible avec la plupart des locomotives françaises. Ainsi de nombreux trains de fret sont « calés », arrêtés plus de 24 heures, avant de pouvoir monter au tunnel, et les faisceaux de St Jean de Maurienne ou de St Avre constituent le principal goulet d'étranglement pour le fret international à destination de l'Italie.

> « Une ligne ferroviaire Lyon-Turin constitue une liaison transeuropéenne, indispensable pour mettre fin au tout-camion et répondre aux enjeux écologiques. »

Le transport de marchandises dans l'arc alpin ne cesse de croître ; sur 10 ans il a crû globalement de 20,5 %. Sur les itinéraires franco-italiens une combinaison d'événements exceptionnels – incendie dramatique et fermeture du tunnel routier du Mont-Blanc en mars 1999, travaux sur le tunnel ferroviaire du Fréjus de 2002 à 2011 – ont rendu l'évolution moins lisible sur la période. En 1992 Modane était la première gare internationale française et jusqu'en 2000 le tonnage sur la ligne historique n'avait cessé d'augmenter. Il fluctue depuis au rythme des substitutions d'itinéraires. Avec 1 338 000 poids lourds et 17,8Mt en 2010, le seul tunnel routier de Vintimille est le second passage transalpin routier en Europe. Il arrive à saturation.

LE FRET TRANSALPIN, UN ENJEU POUR TOUTE L'EUROPE

L'enjeu est d'obtenir un report modal, de la route vers le rail. Entre 1991 et 2011, le transport de marchandises en France a crû de 34 %, le transport routier de près de 60 % et le fret ferroviaire a reculé de 35 %. Une catastrophe pour les émissions de gaz à effet de serre, conséquence de l'ouverture à la concurrence du fret, de la déstructuration de la SNCF, de la gestion par activité et de l'abandon de la politique de volume (abandon des flux pas assez rémunérateurs).

La distance pertinente pour l'option ferroviaire est actuellement d'au moins 600 km. En dessous, l'avantage va au transport poids lourds. D'où la nécessité de favoriser le développement de lignes à grande distance, qui implique une meilleure interopérabilité des systèmes ferroviaires européens. Une mesure essentielle est le déploiement du système européen de gestion du trafic ferroviaire ERTMS, qui remplacera tous les systèmes de signalisation du continent et doit promouvoir un transport plus performant à tous points de vue. Avec ce système, l'interpénétration des agents et des loco-

motives sera rendue possible et permettra des corridors ferroviaires européens. Parmi les six corridors prioritaires, deux traversent la France et se rejoignent à Lyon : le C Anvers – Bâle – Lyon (1 840 km) et le D Valencia – Lyon – Turin – Budapest (3 000 km).

Une ligne ferroviaire Lyon-Turin conforme à l'ERTMS et échappant aux contraintes de la ligne historique du Mont Cenis constitue une liaison transeuropéenne, indispensable pour mettre fin au tout-camion et répondre aux enjeux écologiques. La solution est nécessairement celle d'une ligne à grande vitesse (LGV) au travers d'un tunnel de base. Un tunnel long et coûteux, mais qui évitera pentes et ruptures de charge et permettra de réduire le temps de trajet passager Lyon-Turin de 4 h 17 à 1 h 45 et de libérer la ligne historique pour les TER. Car sur sa partie Lyon-Chambéry (via St André le Gaz) cette ligne sous contraintes est aujourd'hui saturée. Soulagée, par la LGV, des trafics transalpins, elle pourrait offrir des TER entre Lyon, Grenoble, Chambéry ou Annecy, voire autoriser des dessertes interurbaines de type tram-trains.

OPPOSITIONS LOCALES ET ENJEUX DÉMOCRATIQUES

Le projet prévoit que le fret représentera 85 % des opérations de la LGV, dépassant de loin la capacité limite de 11 Mt de la ligne historique. Ce qui devrait permettre un vrai report modal de la route au rail. Pourtant, c'est bien avec des arguments écologiques que les opposants au projet mobilisent.
Ils pointent avec raison la Savoie comme « Département le plus pollué de France » ; mais c'est le transport routier qui est en cause, et les nombreux projets d'infrastructures routières (contournement de Chambéry, creusement du tunnel bitube au Fréjus, prolongement de l'A48 entre Bourgoin et Ambérieux, rétablissement des 2 fois 3 voies entre Bourgoin et Chambéry…) ne mobilisent que peu d'opposants, bien moins que le tunnel ferroviaire !
C'est la politique des transports dans son ensemble qui doit être pensée dans un sens plus favorable à l'environnement, prenant en compte l'intérêt général de l'humanité sur le long terme et l'impact de l'activité économique sur l'écosystème. C'est le sens de la planification écologique souhaitée par le Front de Gauche dans son programme L'Humain d'Abord. Ce sont aussi les rapports à la population impactée qui doivent être traités de manière plus concertée et démocratique. Il faut mettre en place des aménagements fonciers pour aider les agriculteurs à répondre à l'impact du projet sur l'économie agricole de l'Avant-Pays Savoyard, de la Combe de Savoie et des autres territoires traversés. Il faut aussi prendre en compte le traitement des déblais et les nuisances - bruit, vibrations, dégradation du paysage, expropriations, dépréciation des biens immobiliers – pour les riverains de la future ligne. Et bien mesurer que le projet créera en Maurienne plus de 2000 emplois directs sur ses principales années, et 285 emplois durables pour l'exploitation du tunnel.

FINANCEMENT, LA FAUSSE ROUTE DES ÉCONOMIES À COURTE VUE

Les moyens financiers doivent être à la hauteur des enjeux. D'après le Trésor, le projet dans son ensemble coûtera 26,1 Mds€, à répartir entre l'Union Européenne (40 %), l'Italie (34,7 %) et la France (25,3 %). Il faut mesurer le coût pour la collectivité d'une politique de poursuite du tout-routier : accidents, congestions, dommage aux infrastructures, précarité et dumping social, émissions polluantes. Rien que sur le plan sanitaire, les problèmes de bronchite chronique, asthme, cancer du poumon, AVC, infarctus, etc. liés aux émissions de particules des transports (92 % issues du transport routier, 2 % du ferroviaire) causeraient d'après la Commission Européenne 42 000 morts chaque année. Le total des coûts externes générés par les transports en France s'élèverait ainsi à 87 Mds€ par an, 650Mds€ pour l'Europe. Construire la ligne Lyon-Turin, c'est donc un très bon moyen de faire des économies ! Et un moyen de cesser de favoriser le transport routier et son contournement massif des règles de cabotage qui ne mènent pour les salariés de la route qu'à des conditions sociales de travail déplorables, une extrême flexibilité et une mise en concurrence brutale à l'échelle du continent.
Pour réduire le coût du projet, le rapport parlementaire Duron préconise de reporter les chantiers des lignes d'accès direct au tunnel de base, c'est-à-dire les tunnels prévus sous les massifs de Chartreuse et de Belledonne et le contournement de l'agglomération lyonnaise. Un report qui signifierait que le tunnel principal serait ouvert mais que pour y accéder les trains continueraient à emprunter les lignes historiques par St André le Gaz et Chambery – par Aix-les-Bains pour le fret – avec de plus grandes fréquentations, créant de nouvelles nuisances pour les riverains et ne permettant pas d'améliorations, bien au contraire, sur les trafics TER.
S'il faut retravailler le financement du projet, ce serait plutôt en recherchant des recettes là où sont aujourd'hui les coûts. En appliquant par exemple en France une taxe poids lourds au niveau de celle appliquée en Suisse, on pourrait financer le tunnel de base en une année et l'ensemble du projet en trois ans de recettes… ■

Un exemple de « tunnel de base », le tunnel du Lötschberg reliant la Suisse à l'Italie.

Tunnel de faîte / tunnel de base :

un tunnel de faîte permet le franchissement des montagnes à partir d'une altitude assez élevée, où un tunnel de base – nécessairement beaucoup plus long – pénètre la montagne à l'altitude des vallées. En Autriche et en Suisse, Un tunnel de base est en service depuis 2007 au Lötschberg et deux autres sont prévus au St Gothard (2016) et au Brenner (2025).

Rupture de charge:

Une rupture de charge est une étape pendant laquelle le train doit être garé pour réaliser des opérations techniques (changement de conducteur, de locomotive, retrait ou ajout de véhicules). Elles sont coûteuses, impliquent une perte de temps, nécessitent une infrastructure permettant d'accueillir les véhicules, et du personnel pour réaliser diverses opérations…

*ALAIN RUIZ est secrétaire fédéral de la Haute Savoie et ancien agent de conduite à la SNCF.

SYSTÈME FERROVIAIRE ET POLITIQUE DES TRANSPORTS : CONTRIBUTION DU PCF

La collectif transport du PCF, met en débat ses propositions en éditant une brochure qui résume les enjeux essentiels qui touchent à la politique du rail. Il nous est apparu essentiel de reproduire ici quelques pages de ce document.

L'intégralité de la brochure est téléchargeable sur PCF.FR

UN CHANGEMENT DE CAP

PAR PIERRE MATHIEU*

Chute libre du fret ferroviaire, dégradation de la qualité de service, projets utiles remis en cause, insuffisance des financements pour répondre aux besoins grandissants de mobilité, remise en cause du service public... Tous les voyants sont au rouge ! Et pour faire place nette aux intérêts privés, la Commission européenne entend imposer la généralisation de l'ouverture à la concurrence et la séparation totale de l'infrastructure et de l'exploitation. Pour répondre aux besoins du pays, de ses territoires, des citoyens, pour relever les défis du changement climatique, pour gagner la bataille de l'emploi, il faut une politique très ambitieuse pour le Rail et les transports collectifs. Il faut engager, dès maintenant, un nouveau mode de développement donnant la priorité à l'humain en respectant la nature. Cela exige une mobilisation accrue de ressources financières permettant un réel rééquilibrage modal, de la route vers le rail et la voie d'eau, et un Etat qui assume pleinement ses responsabilités et donne aux collectivités responsables de transports les moyens d'exercer les leurs. Il faut aussi des entreprises publiques performantes avec des missions redéfinies et associer enfin tous les acteurs du transport à ce qui devrait être une grande cause nationale.

La réforme du système ferroviaire annoncée et les projets de lois de « décentralisation » sont très loin de répondre aux enjeux, plombés qu'ils sont, par l'obsession de réduire la dépense publique et d'être compatibles avec l'actuelle politique européenne. Partout, menons l'action, mettons en débat nos propositions alternatives, construisons les rassemblements les plus larges pour imposer le changement de cap. ■

*PIERRE MATHIEU,
responsable du collectif transports du PCF

Infrastructures au service de la Nation

REPÈRES

Réseau ferroviaire : 30 939 km dont 1880 de LGV et 8 300 km de lignes classiques parcourus par le TGV. Le développement des lignes LGV donnait à la France un atout majeur dans la grande vitesse. + 146% de trafic voyageurs 1994 à 2008.

• La transalpine TGV Lyon-Turin : son coût total est évalué entre 22 et 26 milliards d'euros, donc plus de 8 milliards pour la réalisation du tunnel (57 km).
• Dette du système ferroviaire : RFF paie aux banques chaque année 1,2 milliard d'euros de charges d'intérêts de la dette qu'il porte au nom de l'État.
• Écotaxe (taxe poids-lourds) : mise en œuvre à partir du 1er octobre 2013, elle rapportera 1,2 milliard d'euros par an et 800 millions seront versés à l'AFITF.

CE QUE PRÉVOIT LE GOUVERNEMENT

Pour stabiliser la dette liée aux charges d'infrastructure, le rapport Bianco indique que la création du gestionnaire d'infrastructure unifiée (GIU) doit permettre la suppression des coûts d'interfaces et d'économiser ainsi 500 millions d'euros par an. Les excédents réalisés par le transporteur (SNCF) seront affectés à la réduction de la dette du GIU. Il en sera de même des impôts et des dividendes dus à l'État par la SNCF.

De plus, le rapport Bianco propose de réduire les investissements en abandonnant des projets de lignes à grande vitesse, d'accroître les ressources du GIU par l'accès à plus de sillons circulés et par les péages. Toutes les entités du système doivent mettre en œuvre des plans d'économies et de productivité. L'État ne souhaite pas désendetter le système ferroviaire, refusant ainsi de délester celui-ci d'une dette pourtant contractée en son nom !

LES ENJEUX

En quelques décennies, l'état des infrastructures ferroviaires s'est considérablement dégradé. Dernièrement, nous recensions 3 000 km de ralentissement de vitesse sur les voies à cause de travaux de remise à niveau, mais aussi liés à l'insuffisance de sécurité sur certaines infrastructures. Cela devient un obstacle au développement du transport par rail. La casse délibérée que subit depuis plusieurs années l'activité fret de la SNCF laisse à l'abandon des dizaines de triage et voies de service. Le plan pluriannuel (2008-2015) de rénovation ne comblera pas le retard dû aux conséquences du désengagement financier de l'État qui s'est accru ses dernières années. La dérive financière du gestionnaire d'infrastructure (RFF) gonfle de 1,5 milliard d'euros chaque année pour atteindre 33 milliards d'euros fin 2013. Elle pourrait presque doubler d'ici 2020 si rien n'est fait !

Face à cette situation, l'État a opté pour des Partenariats public-privé (PPP) pour construire notamment la LGV (Tours-Bordeaux). Ce concept anglo-saxon ne sert qu'à remplir les caisses de grands groupes du BTP et dessaisir la puissance publique de la maîtrise des infrastructures pourtant d'une utilité publique ! Une commission d'experts (Mobilité 21) chargée d'évaluer le schéma national des infrastructures (SNI) et de hiérarchiser les projets, leur faisabilité financière et leur planification, devrait remettre prochainement le résultat de ses travaux. L'enjeu est de savoir quels seront les projets retenus et comment ils seront financés. ■

Transition énergétique = transfert vers le rail

REPÈRES

Lancé en 2 décembre 2007 à la suite d'une vaste concertation, le Grenelle de l'environnement propose une série d'engagements, dont la réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre afin de les ramener au niveau de 1990. Dans ce cadre, l'objectif était de porter la part modale du fret, hors routier et aérien, à 17,5 % en 2012 et 25 % à l'horizon 2025. Aujourd'hui, nous en sommes à 12 %. Sans une politique volontariste, les objectifs du Grenelle seront inatteignables.

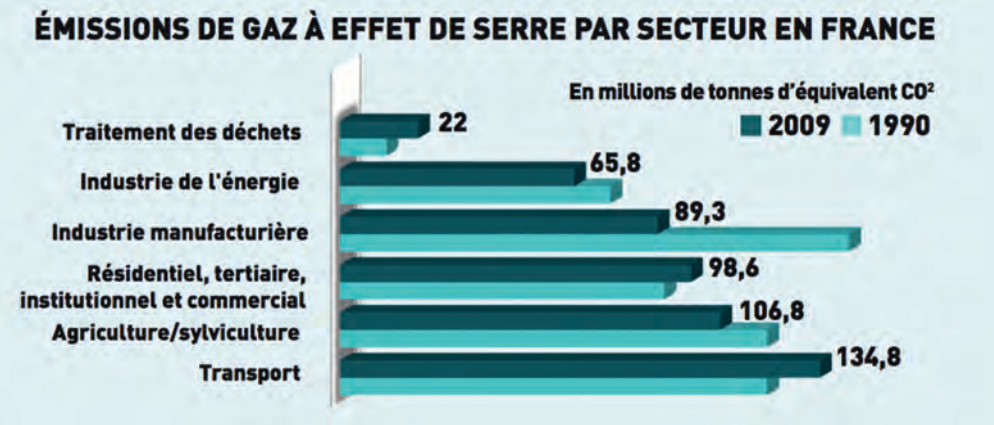
CE QUE PRÉVOIT LE GOUVERNEMENT

Un débat national sur la transition énergétique a été lancé par le gouvernement avec pour premier thème: Comment aller vers l'efficacité énergétique et la sobriété ? L'évolution des modes de vie, de production, de consommation, de transport, ainsi que des services énergétiques nécessaires doit constituer le point de départ. Ce débat conduira à un projet de loi de programmation en octobre de cette année.

NOS PROPOSITIONS

On arrête le wagon isolé et pourtant : Les émissions de CO_2 pour 1 tonne transportée par kilomètre parcouru sont de 221g/km pour les poids lourds contre 2g/km pour le train.
ON NOUS DIT : Le transfert sur route des TER se traduit par une baisse de la consommation et des émissions de CO_2. ET POURTANT : Dès une dizaine de voyageurs dans l'autorail, le transfert sur route est contreproductif
ON NOUS DIT : Le ferroviaire coûte cher au contribuable ! ET POURTANT : Les coûts externes supportés par la collectivité pour 1 tonne transportée sur 350 kms représentent 12 €/t pour le transport routier et 5 €/t pour ferroviaire.
NOS PROPOSITIONS

- Imposer des critères sociaux, environnementaux et de qualité de service stricts dans tous les contrats entre autorité organisatrice et opérateur, entre donneur d'ordre et exécutant.
- Instaurer une tarification sociale et écologique contraignante pour sortir d'une concurrence déloyale entre la route d'une part, le rail et le fleuve d'autre part. Cela permettait de prendre en charge une part des coûts externes générés par le transport routier et aujourd'hui assumés par la collectivité.
- Etablir une transparence sur des aides publiques reçues par le transport routier (plus d'un milliard d'euros) et les conditionner aux défis à relever.
- Il faut aussi refuser la généralisation des camions de très grande capacité comme les 44 tonnes, ne pas autoriser ceux de 25,25 mètres de long et de 60 tonnes qui amplifieraient encore les déséquilibres.
- Dynamiser le train-auto accompagné en instaurant une tarification incitative pour les familles.



LES ENJEUX

Un des enjeux est de réduire les gaz à effet de serre. Les transports sont devenus le principal émetteur de ces gaz. La route génère 93 % des GES produits par ce secteur. Quand on sait que les émissions de CO_2 par trajet sont de 150 g/km pour les voitures individuelles, de 66,7 g/km par voyageur utilisant le bus, de 2 g/km par voyageur utilisant le train, il est impératif de favoriser les modes alternatifs à la route, dans une conception multimodale et intégrée, en s'appuyant sur les entreprises ferroviaires historiques.
Dans ce secteur en croissance exponentielle, la faiblesse des investissements et l'accélération de sa libéralisation qui déstructure la SNCF rendent les politiques actuelles incapables de prendre en compte les défis d'aujourd'hui, environnementaux, énergétiques et de qualité de vie.
Pour imposer sa domination, le transport routier utilise la pression sociale sur ses salariés et fait prendre en charge par la collectivité des coûts externes qu'il génère. Il est indispensable de modifier cette situation, sinon tout report modal en faveur de transports moins polluants est illusoire. Le transport routier doit se positionner en complémentarité et non plus en concurrence avec les autres modes de transport. ■

NOS PROPOSITIONS

Démocratiser la gestion des infrastructures. Pour s'en donner les moyens, il faut :
- désendetter le système ferroviaire,
- le retour de la gestion des autoroutes privatisées dans le giron de l'Etat,
- ne pas laisser se développer et se généraliser les contrats de Partenariats public-privé (PPP),
- un livret de financement des infrastructures de transport sur le modèle du Livret A,
- la mise en place d'un pôle public bancaire pour que le système bancaire remplisse sa mission au service d'un système ferroviaire.

ON NOUS DIT : Le système ferroviaire est déséquilibré de 1,5 milliard d'euros. MAIS : C'est ce que coûte en intérêts la dette qui a été contractée au nom de l'Etat. C'est la dette qui alimente la dette !
ON NOUS DIT : Il n'y a plus d'argent pour les travaux d'infrastructure. ET POURTANT : On s'est privé de 2 milliards d'euros par an en offrant en 2005 à des sociétés privées la gestion des autoroutes.
ON AUTORISE la circulation des 44 t et peut-être demain des 60 t. ET POURTANT : D'après le conseil général du développement durable la circulation des 40 t abîme les routes de 400 à 500 millions d'euros par an.

*PIERRE MATHIEU est responsable du collectif transports du PCF. Il a coordonné la brochure d'ou sont tirés ces textes et propositions.

CONTRÔLE DE LA NAVIGATION AÉRIENNE, LA VIGILANCE RESTE DE MISE

Menacée par les dispositions du projet de « Ciel unique Européen », la mission des contrôleurs aériens n'échappe pas à la mise en concurrence et au dumping social. C'est pourtant la sécurité des voyageurs et la qualité du service qui sont ici en jeu.

PAR DAVID SAUX-PICART*

UN SECTEUR PEU CONNU…

Le transport aérien civil a connu depuis les années 1970 une croissance fulgurante de près de 5 % l'an que même les attentats du 11 septembre n'avaient pas durablement ralenti. Depuis la crise de 2008, la situation du trafic aérien est bien plus délicate, particulièrement en Europe. Parmi les activités dépendant de ce trafic, le contrôle de la navigation aérienne est l'une des plus directement concernée.

Le travail des contrôleurs aériens demeure relativement inconnu du grand public. Pourtant ils assurent 24 heures sur 24, tous les jours de l'année un indispensable service de contrôle sur la quasi-totalité de la surface terrestre (exceptions faites de zones géographiques restreintes sur les océans Atlantique et Pacifique ou certains déserts d'Afrique ou de Sibérie).

En France, ces agents sont des fonctionnaires, dépendant de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) elle-même rattachée au Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, qui a la charge des transports. Mais cette situation fait aujourd'hui figure d'exception en Europe où des cadres très divers ont été mis en place suivant les pays, depuis la société de droit privé dont les capitaux sont détenus par l'État comme la Deutsche Flugsicherung (DFS) en Allemagne jusqu'à l'entreprise cotée en bourse comme SkyGuide en Suisse. Pour assurer leur équilibre budgétaire, ces différents organismes font payer leurs services via un système de redevances calculées en fonction du nombre de miles nautiques[1] parcourus dans l'espace aérien du pays concerné et des infrastructures aéroportuaires utilisées. Une partie se retrouve dans ce que tout le monde connaît sous le nom de « taxe d'aéroport » incluse dans le prix du billet d'avion.

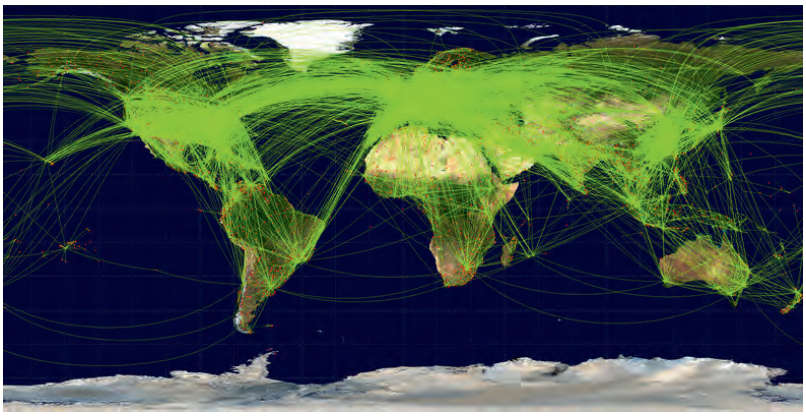
Ces redevances alimentent en France un budget annexe[2], distinct du budget de l'État et géré par la DGAC, qui doit suffire à financer les missions de service public qui lui incombent : contrôle du respect des normes de sécurité des équipements aéroportuaires et aéronefs, développement et installation d'outils d'aide à la navigation aérienne, contrôle aérien, contrôle des nuisances sonores, etc.

… ET CONVOITÉ PAR LE SECTEUR PRIVÉ

Mais le montant des redevances constitue une mine de capitaux qui aiguise les appétits privés. Et la Commission Européenne, prompte à céder aux sirènes du libéralisme, porte de menaçants projets de « réforme structurelle » du contrôle aérien en Europe. Ainsi au nom de la « compétitivité » de ses services la France devrait baisser le prix de ses redevances, pourtant les moins chères d'Europe de l'ouest. Et ceci, alors qu'en raison de la baisse du trafic enregistrée depuis 2008, le budget de la DGAC est déjà en déficit. Il s'agirait autrement dit de répéter une pratique déjà éprouvée avec ex-France Télécom, la Sécurité Sociale ou La Poste, mettre sciemment un service public en difficulté financière pour ensuite prétendre qu'il n'est pas rentable et justifier des privatisations et contre-réformes.

> « Au-delà de ces aspects financiers, la menace vient également des politiques d'harmonisation européenne qui, sous couvert de rationalité et de coopération mènent en réalité à une mise en concurrence des modèles, donc au nivellement par le bas des politiques sociales et au désengagement des Etats. »

Au-delà de ces aspects financiers, la menace vient également des politiques d'harmonisation européenne qui, sous couvert de rationalité et de coopération mènent en réalité à une mise en concurrence des modèles, donc au nivellement par le bas des



Volume du trafic aérien au niveau mondial.

politiques sociales et au désengagement des États. Ainsi les propositions de Ciel Unique Européen couvrent un panel de mesures destinées à fusionner les secteurs de contrôle aérien sur le territoire de l'Union Européenne indépendamment des frontières nationales. Avec à la clé, des regroupements de secteurs et bien sûr… d'effectifs. De même, la Licence Européenne de Contrôle, décrite comme une procédure d'harmonisation des qualifications des contrôleurs aériens, pourrait se révéler être un excellent outil de dumping social à l'échelle européenne. Et bien sûr derrière ces projets d'harmonisation technique – tels que FABEC (Functional Airspace Block Europe Central), Ciel Unique 2+ ou le consortium SESAR (Single European Sky ATM Research) – se trouvent aussi les grands industriels de l'aviation civile comme Thalès et Airbus/EADS, qui en assurent de facto, voire officiellement, la direction opérationnelle.
Ces menaces doivent être prises très au sérieux. Le transport aérien évolue lentement – sécurité oblige – mais le terrain est prêt pour le déploiement de nouvelles règles du jeu. Après l'effondrement en 2008 d'un système libéral basé sur la rentabilité à court terme on aurait voulu espérer que cette idéologie vivait ses dernières heures et que, si les conditions d'exercice de notre métier devaient évoluer, ce serait vers davantage de coopération et de progrès social. Pour l'heure rien ne nous incite à le penser. L'alternance politique de 2012 a certes conforté la DGAC dans son statut actuel, mais l'idéologie de nos décideurs n'a pas changé. Il nous appartient de veiller à ce que la surveillance du ciel demeure au service du plus grand nombre et non à celui de quelques grands intérêts industriels et financiers. ■

***DAVID SAUX-PICART** syndicaliste USAC-CGT à l'aéroport de Roissy-CDG

(1) 1 mile nautique vaut 1,852 km

(2) un statut bien spécifique puisque le seul autre budget annexe en France est celui des Publications officielles et de l'information administrative.

RECHERCHE DANS LES TRANSPORTS : COMMENT L'IFSTTAR PERD PEU À PEU LES MOYENS DE REMPLIR SA MISSION

L'IFSTAR, organisme public de recherche prospective scientifique et technique en matière de transport est en danger. C'est pourtant un institut stratégique qui, progressivement, est vidé de sa substance.

Un des axes de recherche de l'IFSTTAR : l'étude des véhicules automatiques légers (VAL).

PAR NICOLE ROLAND*

Les transports sont d'importance stratégique, et sont en même temps un service public. Il existe en France un organisme de recherche dédié aux transports : l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR). Cet organisme est un établissement public à caractère scientifique et technique (EPST, au même titre que le CNRS ou l'INSERM) et dépend de deux ministères de tutelle : le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, et celui l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Cet établissement est issu de la fusion, au 1er janvier 2011, de l'Institut national de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS) et du Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC). « L'IFSTTAR a pour mission de « réaliser, piloter, faire effectuer et évaluer des recherches, des développements et des innovations dans les domaines du génie urbain, du génie civil et des matériaux de construction, des risques naturels, de la mobilité des personnes et des biens, des systèmes et des moyens de transport et de leur sécurité, des infrastructures, de leurs usages et de leurs impacts, considérés des points de vue de leurs performances techniques, économiques, sociales, énergétiques, sanitaires et environnementale. »

Ses missions sont devenues plus nombreuses que ne l'étaient celles des deux organismes d'origine : L'IFSTTAR conduit des travaux de recherche finalisée et d'expertise dans les domaines des transports, des infrastructures, des risques naturels et de la ville pour améliorer les conditions de vie de nos concitoyens et plus largement favoriser un développement durable de la société. L'Institut est engagé avec de nombreux partenaires, publics ou privés, nationaux ou européens. L'existence de l'IFSTTAR est donc un point tout à fait positif. La question est de savoir avec quels moyens il peut effectuer ses missions, et quels peuvent être les intérêts en ▶

jeu. Compte tenu de l'importance de ses missions, le nombre de ses personnels permanents (environ 1 200 fonctionnaires d'État) ainsi que sa subvention d'État auraient dû progresser. Malheureusement, il est facile d'imaginer qu'en la période actuelle, ce n'est pas le cas…

> « L'IFSTTAR conduit des travaux de recherche finalisée et d'expertise dans les domaines des transports, des infrastructures, des risques naturels et de la ville. »

On observe au contraire une réduction du nombre de fonctionnaires de l'établissement : moins 31 postes en 2013 On prévoit 91 postes qui ne seront pas renouvelés sur la période 2013-2015, ce qui fera une réduction de 8 % de l'effectif. La subvention pour charge de service public est passée de 87 753 239 € en 2012 à 87 612 146 en 2013 (baisse de 0.16 %). La situation financière de l'IFSTTAR est très inquiétante en 2013 et va s'aggraver encore dans les années qui viennent compte tenu de l'importance du financement sur contrat, et des emplois précaires[1]. Il faut ajouter à ces difficultés celles liées à un déménagement de l'IFSTTAR depuis le bd Lefèbvre, dans le 15e arrondissement de Paris vers Marne-La Vallée au cours de cette année. Ce déménagement a eu lieu dans de très mauvaises conditions suite à une mauvaise gestion de la part de l'Administration : retard dans les travaux, abandon prématuré du site parisien etc.

Les crédits contractuels sont souvent fléchés sur des projets particuliers à court terme, et ne permettent pas de financer des projets sur le long terme. Comment développer une véritable recherche et une mission de service publique, si la part de financement contractuel devient trop importante ? La direction de l'IFSTTAR nous parle de défis sociétaux :
« Plus que jamais, l'évolution harmonieuse de nos sociétés dépend de notre aptitude au vivre-ensemble et au partage de l'espace et du temps collectifs, tout autant que celui de nos ressources. La société se veut de plus en plus mobile, urbanisée, globalisée et numérisée, mais aussi participative, écoresponsable, consciente des limites de ses ressources, soucieuse de sécurité et – du moins dans les pays développés – vieillissante. Chacune de ces caractéristiques représente un défi à relever pour le XXIe siècle ».

Les recherches de l'IFSTTAR ont contribué à rendre les routes plus sûres.

> « Il est impératif de travailler sur des objectifs à longue échéance, qui, pour certains, peuvent nous paraître utopiques. »

A-T-ON LES MOYENS DE RELEVER CES DÉFIS SOCIÉTAUX ?

Observons, à présent, ce que vivent tous les jours nos concitoyens dans les transports : nous sommes loin, hélas, des possibilités que nous offrent les nouvelles technologies. Ainsi, la population « vieillissante » aimerait simplement pouvoir disposer d'un siège dans les transports… En matière de sécurité, ce n'est pas toujours des problèmes de « verrou technologique » qui sont en cause, loin de là, mais le manque de personnel, l'erreur humaine etc. Il s'agit souvent d'investissements qui ne sont pas réalisés : (comme les passages à niveau !). Tout ce qui pouvait être exploité dès aujourd'hui, en matière de sécurité des transports, en matière de retombées économiques, sociales, énergétiques, sanitaires et environnementale ne l'a pas encore été, tant s'en faut. Et va-t-on favoriser les transports publics, moins « rentables » ? les transports privés ?
Il est impératif de travailler sur des objectifs à longue échéance, qui, pour certains, peuvent nous paraître utopiques (R5G, Route de 5e génération) ou plus proches (L'infrastructure ferroviaire et ses interfaces). Certains pourraient se réaliser lors des quinze prochaines années[2]. Mais n'oublions pas qu'il existe encore sur notre réseau ferré francilien de nombreuses rames vétustes qui tombent souvent en panne… ■

***NICOLE ROLAND est chercheuse dans le domaine du transport.**

(1) Il y a par ailleurs environ 380 doctorants accueillis dans les laboratoires de l'IFSTTAR. Chaque promotion compte plus de 100 nouveaux doctorants par an.

(2) Ce jeudi 21 novembre a été signée à Grenoble une convention entre les collectivités territoriales et locales, le CNRS, le CEA, les universités et des entreprises, afin de préparer l'aménagement du quartier scientifique de la Presqu'île en « écocité ». L'objectif est de parvenir à plus de 80% de déplacements en mode alternatif à la voiture. L'arrivée en 2014 du tramway s'inscrit dans cette perspective. A terme, le quartier pourra recevoir plus de 10.000 étudiants, et pourrait accueillir plus de 25.000 emplois.

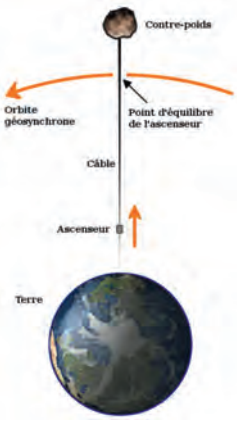
Le principe de l'ascenseur spatial

TRANSPORTS SPATIAUX, AVENTURE ET BIG MONEY

Nos moyens de transport ne se contentent pas d'accompagner nos déplacements d'un point A à un point B, ils sont au cœur de nos efforts pour repousser les limites du monde connu.

PAR SÉBASTIEN ELKA*

Mettre un objet en orbite coûte au moins 10 000 €/kg. Pour tourner au-dessus de nos têtes il faut atteindre une vitesse suffisante, quelques milliers de km/h, pour s'arracher à l'attraction de la Terre. Ce qui nécessite de recourir à la plus grande débauche d'énergie que nous soyons capables de concevoir : la fusée.



Mais pour augmenter la charge expédiée dans l'espace, les scientifiques et auteurs de science-fiction ont eu une autre idée : prendre l'ascenseur. Pour qu'un objet soit en orbite, il faut qu'il tourne autour de la terre à une vitesse suffisante pour ne pas être attiré (effet de fronde) mais pas trop élevée pour ne pas être éjecté. Cette vitesse précise dépend de la distance entre la terre et l'objet satellisé. Or à 36,000 km d'altitude, cette vitesse d'équilibre revient à faire le tour de la terre en 24 heures. Si bien qu'un satellite placé à cette distance sur le plan de l'équateur se tient toujours au-dessus du même point au sol. C'est l'orbite géostationnaire vers laquelle pointent les paraboles de nos balcons.

Alors la parabole et le satellite étant fixes l'un par rapport à l'autre, on pourrait imaginer tendre un câble entre les deux, il serait en équilibre. Un gros câble bien solide, fait de nanofibres de carbone ou autres matériaux à toute épreuve dont on saurait filer 36 000 kilomètres… Il ne manquerait qu'à arrimer sur ce câble une cabine, presser le bouton et en avant pour un trajet direct vers les étoiles ! Nos vieilles Arianes n'auraient plus qu'à pointer la coiffe composite de leur retraite bien méritée vers le terminus céleste du bel ascenseur…

Le concept de l'ascenseur spatial a été formulé par le russe Konstantin Tsiolkovski en 1895, inspiré par la Tour Eiffel…

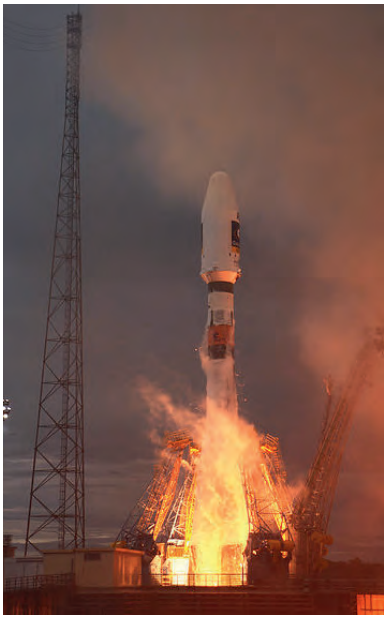
GALILEO GALILEO… BOHEMIAN RAPSODY À 20,000 KM

Le premier satellite GPS étasunien date de 1978. Système militaire, il est en 1995 ouvert aux civils. Depuis, le monde apprend à tirer parti de ces satellites postés à 20,200 km d'altitude capables d'indiquer la position d'un récepteur à quelques mètres près…

Aujourd'hui la constellation GPS étasunienne se modernise.

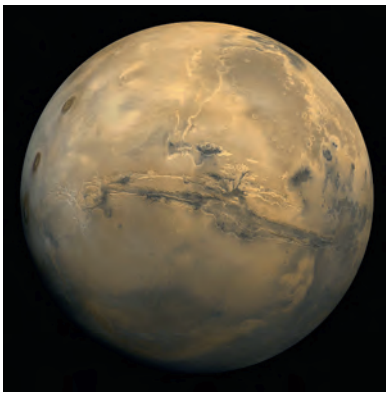
L'équivalent russe, GLONASS, est opérationnel depuis 2008. Les Chinois et Indiens mettent au point Beidou et IRNSS. Et l'Europe met laborieusement en orbite les trente satellites de Galileo.

La géolocalisation par satellite se généralise. On la trouve dans les systèmes militaires mais aussi dans les voitures, bateaux, avions de plaisance, bus ou taxis. On l'utilise pour synchroniser des réseaux de communication, pour des expériences scientifiques ou des travaux de géomètres. On s'en sert pour synchroniser les centres financiers et leurs opérations de trading haute-fréquence. Etc.



Le lancement de la fusée Soyouz le 21 octobre 2011, emportant les deux premiers satellites opérationnels du système Galileo

Galileo ne sera pas meilleur que le GPS, et pourtant c'est un tournant. Avec ce système l'Europe montre une volonté d'indépendance stratégique face aux USA. Galileo sera civil, avec des garanties de services qui permettront de sécuriser des applications importantes comme la navigation aérienne : connaître très ▶



Une coopération internationale pour un vol habité sur Mars ?

précisément sa position est précieux pour un avion, mais il ne peut se permettre de laisser une fonction aussi vitale dépendre des caprices d'un Pentagone qui se réserve le droit de tout couper à tout moment.
Chaque satellite emporte deux horloges atomiques. C'est à une constellation de métronomes quantiques que nous confions la lourde tâche d'ancrer dans des chiffres précis l'incertain abîme métaphysique de notre espace-temps.
Ballet impossible, horlogerie diabolique. Et pourtant, Galileo tourne.

SPACE ODDITY, À LA CONQUÊTE DE MARS

Le 14 décembre 2013, la Chine a posé un lapin… sur la Lune.
L'alunisseur chinois Lapin de jade marque une étape dans la renaissance de la compétition pour la conquête spatiale. Aujourd'hui il s'agit de la Lune, mais ce n'est qu'une étape vers le nouveau champ clos de la compétition spatiale, Mars.
Les missions Opportunity, Spirit, Curiosity et suivantes de la NASA visent à comprendre comment Mars est devenue froide et aride après avoir disposé d'une atmosphère dense, connu un cycle d'eau liquide et peut-être abrité une vie au moins bactérienne[1]. Comprendre Mars, c'est assurément mieux comprendre les mécanismes climatiques de la Terre.
Pour l'explorer, les robots sont une facilité précieuse. Or à cette distance la communication aller-retour peut prendre 40 minutes, obligeant ces robots à être capables d'une grande autonomie. Tout en affrontant radiations, vents terribles, poussières. Des conditions qui imposent de grandes précautions, et donc une lenteur d'opération exaspérante… Des explorateurs humains pourraient aller bien plus vite ! Si l'envoi d'humains sur Mars relève pour certains d'une logique messianique[2], cela peut aussi répondre à de réels objectifs scientifiques.
Il reste qu'un vol habité vers Mars est d'une complexité incroyable, coûtera des dizaines de milliards d'euros et ne devrait être imaginé que dans la coopération la plus large. Le sol rouge de Mars mérite de recevoir le drapeau de l'humanité unie, non les orgueilleux lapins de nations en compétition.

ROCKET SCIENCE, OU LA GUERRE DES LANCEURS

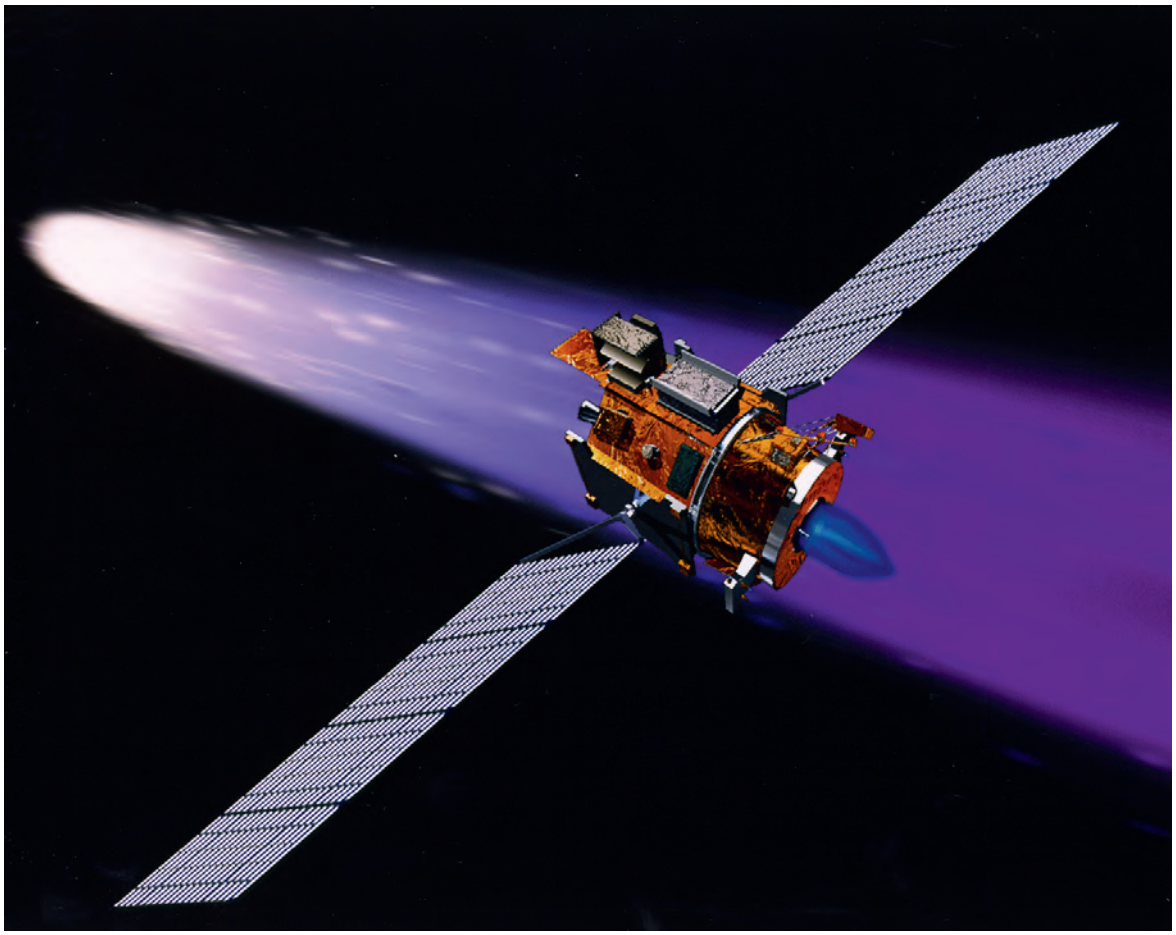
Ces derniers mois ont vu s'opposer les partisans de la modernisation d'Ariane 5 et ceux du passage direct à Ariane 6. En jeu, à la fois l'indépendance stratégique de l'Europe et la compétitivité commerciale de l'offre Arianespace.
Ariane 5 est un lanceur spatial très performant. La fusée européenne peut mettre en orbite[3] jusqu'à 10 tonnes et deux satellites simultanément, permettant de partager les frais. Modernisée, cette charge maximale monterait à 12 tonnes. Et comme le seul autre lanceur de grande puissance – la fusée étasunienne Delta IV version lourde – est surtout destiné aux lancements de la NASA ou de l'armée US, Ariane 5 est souvent la seule solution de mise en orbite des plus gros satellites.

Construction d'une fusée Soyouz

Cet avantage a ses contreparties. D'abord, l'intégration de deux satellites est un risque, car il n'est pas rare que le retard de fabrication de l'un retarde le lancement de l'autre. La construction d'une telle fusée prend du temps et son lancement exige des conditions propices, et il faut souvent beaucoup de temps entre la décision d'un lancement et sa mise en œuvre. Enfin avec 3 à 7 lancements par an les effets d'échelle jouent peu et Ariane 5 coûte cher. D'où la proposition française d'un passage rapide à Ariane 6 : une fusée plus petite, plus générique, prévue pour 15 lancements par an, avec une mise en œuvre plus rapide pour des coûts 30 % moindres.
Cette orientation répond au contexte mondial et à d'autres puissances spatiales – Russie, Chine, Inde, Japon – prendront sans doute la même direction. Parallèlement, la NASA soutient activement l'apparition d'opérateurs privés tels que SpaceX, qui vient de réussir le second tir commercial de sa fusée Falcon 9. Ceci pour 55 millions de dollars, quand un lancement double d'Ariane 5 en coûte 200… Une véritable ouverture de l'ère du spatial *low cost,* qui a de quoi donner des sueurs froides aux industriels bien portants de la filière !
La moitié des satellites mis en orbite est privée, principalement pour les télécoms, mais l'autre moitié est publique – militaire, scientifique ou d'observation. Réduire les objectifs pour les lanceurs à une baisse des coûts n'est pas à la hauteur des enjeux. Comme l'a illustré récemment le film Gravity, une opération orbitale mal contrôlée peut créer une réaction en chaîne aux conséquences catastrophiques…
Avec Ariane V et Véga (1t) et la coopération avec la Russie sur Soyouz (4t), l'Europe dispose en Guyane Française d'une famille complète de lanceurs sous contrôle public. En attendant de véritables coopérations internationales sur un sujet si stratégique, c'est un précieux sésame à préserver.

LE PLAN SATELLITE ET LA TORTUE ÉLECTRIQUE DE MONTEBOURG

Le moindre kilogramme mis en orbite coûte très cher. S'il est possible de trouver sur place de l'énergie en quantité suffisante pour éviter de transporter là-haut du carburant, il faut le faire ! Or il n'y a qu'une ressource abondante dans l'espace, l'énergie solaire.
C'est encore le génial Tsiolkovski qui a imaginé – en 1911 ! – le principe de la propulsion spatiale électrique. Son idée était d'ioniser des particules et

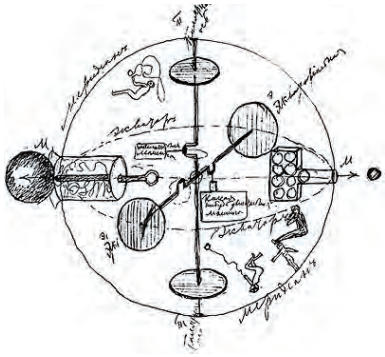


La sonde deep space 1, lancée en 1998 par la Nasa est le premier engin à propulsion ionique

de les accélérer par courant électrique pour qu'elles quittent le véhicule spatial à très grande vitesse/énergie, créant par réaction une poussée contraire sur le satellite. Une technique énergétiquement très efficace permettant une très faible consommation de « carburant » (le gaz expulsé, du xénon) qui créerait derrière le propulseur la belle lumière bleue des vaisseaux spatiaux de la Guerre des Étoiles… Ne manquait à Tsiolkovski que le panneau solaire, capable de fournir l'électricité pour l'ionisation et l'accélération des particules.

Le premier engin à propulsion ionique, la sonde américaine Deep Space 1, n'a volé qu'en 1998. La première européenne, Smart 1, en 2006. Car ce changement de technologie implique de repenser toutes les opérations : un moteur-fusée met les gaz au moment d'une correction de trajectoire ou d'un changement d'orbite puis attend le prochain besoin d'impulsion alors que le moteur ionique fournit une poussée bien plus faible mais continue dans le temps. Au lièvre puissant du premier, le second fait une réponse de tortue patiente, bien plus efficace sur le long terme mais avec une trajectoire de course totalement différente.

Le redressement productif monte-bourgeois, pourtant prétendant avéré au panache des garennes, fait le pari que la propulsion ionique est l'une des 34 clés de sa reconquête industrielle. Le plan satellite électrique, porté conjointement par les rivaux Thales et EADS-Astrium, porte l'ambition d'une avance technologique française et européenne garante de contrats et d'activité pour toute la filière spatiale. Dans l'espace, patience et longueur de temps font plus que force ni que rage… ■



Premier schéma d'un vaisseau spatial de Constantin Tsiolkovsky. Il anticipa la propulsion spatiale électrique dès 1911.

***SÉBASTIEN ELKA** est ingénieur et membre du comité de rédaction de *Progressistes*

(1) L'Europe, en coopération forte avec les Russes, s'apprête à lancer deux missions Exomars dont le but est d'être les premières à trouver de la vie dans le sol martien.

(2) Dans la Trilogie Martienne de K.S. Robinson comme pour la Mars Society américaine, la conquête de Mars ressemble beaucoup à l'odyssée des pélerins du May Flower et à la conquête d'une nouvelle terre promise…

(3) Masse transférable vers l'orbite géostationnaire, mission de référence des lancements spatiaux.

Votre revue est également téléchargeable gratuitement sur www.progressistes.pcf.fr

PROCHAIN DOSSIER AVRIL, MAI, JUIN : EUROPE

CHARBON : AUX USA, UNE CATASTROPHE ÉCOLOGIQUE DE PLUS QUI MENACE 300 000 PERSONNES

Le 9 janvier 2014, 28 000 litres d'un produit toxique, le méthylcyclohexane méthanol ou MCHM, servant au traitement du charbon, se sont déversés accidentellement dans une rivière de l'État de Virginie Occidentale aux USA, privant d'eau courante près de 300 000 habitants pendant plusieurs jours. Dans l'indifférence générale. Ce n'est pourtant pas la première fois qu'une telle catastrophe sanitaire, avec son lot de paniques, a lieu dans cet État où les conditions d'exploitation du charbon font des ravages. Et cela va en s'aggravant depuis que les industries minières ont délaissé les techniques d'exploitations souterraines pour préférer l'arasement pur et simple des montagnes (on appelle ça le « mountain top removal »). Plusieurs centaines de montagnes ont été arasées rien que dans cette région ! C'est tellement moins cher et plus simple ! Pourtant il n'y a personne pour dénoncer les pertes de terres irrémédiables ainsi que les morts que provoqueront immanquablement ces pollutions.

LE TÉLESCOPE SPATIAL «GAÏA» EN ORBITE

Lancé depuis l'astroport de Kourou à l'aide d'une fusée Soyouz, le télescope spatial "Gaïa" est arrivé sur orbite après un périple de 1,5 million de km. Il sera capable de détecter des objets lointain de très faible luminosité. Il va permettre une cartographie 3D de notre galaxie. Un pas en avant à venir dans la connaissance ....

CONVERTIR DES OGIVES NUCLEAIRES EN ÉLECTRICITÉ

C'est possible et à l'œuvre depuis les années 1990 par un accord entre la Russie et les États Unis. Depuis plus de 20 ans, la Russie a converti 500 tonnes d'uranium hautement enrichi en uranium faiblement enrichi vendu ensuite aux États Unis pour servir dans les centrales qui ont ainsi produit plus de 7 000 Mds de KWh. Commercialement avantageux pour les anciens ennemis, cet accord a aussi contribué à la détente des relations diplomatiques et à la stabilité mondiale. Ce programme doit se poursuivre jusqu'en 2017.

LES DÉCHETS DE LA MAFIA NAPOLITAINE

Depuis une vingtaine d'années la "camorra" déverse sur des terrains plus ou moins bien acquis dans la campagne napolitaine, les déchets que des entreprises lui cèdent pour éviter d'avoir à payer leur traitement. Plus de 400 entreprises ont ainsi évacué près de 10Mt de déchets industriels divers qui polluent les sources, s'enflamment et dégagent des émanations toxiques dangereuses pour la population de la région. Le mouvement de protestation vient de déboucher sur une manifestation de plusieurs dizaines de milliers de personnes pour dénoncer ces enfouissements illégaux… mais lucratifs.

Alan Mathison Turing, gracié par la reine le 24 décembre 2013, à titre posthume

Le 7 juin 1954, à 41 ans, tel Blanche Neige, Alan Mathison Turing, le père de la science informatique, trempe une pomme dans le cyanure et la croque. Il n'a pas supporté d'être poursuivi pour homosexualité dans une Angleterre encore victorienne.

Le « grand public » ne connaît Turing que comme le cryptologue qui a « cassé » les codes de la machine de cryptage Enigma de la marine nazie. L'apport de Turing à la science est considérable, on peut sans risque le considérer comme le père de la science informatique. Tous les processeurs des ordinateurs sont basés sur le principe de la Machine de Turing.

En 2009, le premier ministre britannique avait présenté des excuses considérant que Turing avait été traité « horriblement ». En 2012, année du centième anniversaire de la naissance à Londres de Alan Mathison Turing, onze scientifiques britanniques ont demandé l'annulation de sa condamnation et sa réhabilitation. ■

CEA, CNRS : La recherche sacrifiée sur l'autel du libéralisme.

Au CEA, la baisse de la subvention 2014 conduit de 2013 à 2016 à une impasse budgétaire de plus de 200 M€ sur un budget total de 2 Md€. Les conséquences sont immédiates : fermetures d'installations, glissement de planning, report de décisions sur des programmes essentiels tels que les réacteurs de génération IV… Les modalités de résorption de cette impasse budgétaire mise en œuvre par la direction reposent essentiellement sur la masse salariale avec en particulier une réduction drastique, entre 2013 et 2017, des effectifs couverts par la subvention :

- 5 % dans les sciences de la matière, -8.5 % en Sciences du vivant,
- 22 % dans la recherche scientifique et technologique de base du nucléaire,
- 5 % dans les études de sûreté-sécurité… Et pour toujours mieux mettre le CEA au service des logiques de court terme des entreprises, l'État «autorise» et «encourage» une croissance des effectifs en recherche appliquée… à condition de trouver des partenariats privés.

Rien d'étonnant à ce que le rapport de l'expert-comptable du Comité National parle « d'une période relativement difficile pour le CEA (qui) pourrait révéler un risque vital pour certaines missions centrales du commissariat ».

Même situation au CNRS : alors que l'organisme a déjà perdu 2000 emplois de 2010 à 2013, la subvention 2014 ne va faire qu'aggraver une situation critique. Les baisses de dotation, selon les instituts, vont de 1,4 % (dans un seul cas) à environ 11 % (dans six cas). Cette baisse des moyens s'accompagne «naturellement» d'une réduction de plus de 500 emplois. ■

Barracuda : le nucléaire militaire est-il plus écologique que le civil ?

La Marine nationale continue le programme «Barracuda» de construction des 6 SNA (sous-marins nucléaires d'attaque) qui prendront le relais de la série «Rubis». La conception date de 1990 et la livraison se poursuivra de 2017 jusqu'en 2028. Ces SNA construits par la DCN et AREVA nécessitent une «masse salariale plus faible», ils pourront être équipés par la suite d'un armement complémentaire. C'est un équipement qui engage la Marine nationale pour 50 ans.

Curieusement, EELV qui participe au gouvernement proteste pour Fessenheim ou Bures mais reste sans voix sur ce programme.

Quand il est sous-marin le nucléaire, même militaire n'est sans doute pas dangereux ! ■

EADS des records et des questions

En ce début d'année EADS salue un chiffre record de commandes enregistrées.
En fin d'année 2013, le pacte de 2000 entre les actionnaires a été renégocié : la prépondérance potentielle de la France dans les décisions industrielles s'est effritée avec l'entrée de l'Allemagne et le rôle devenu prépondérant des capitaux flottants (qui passent de 49 à 72 %). Les actionnaires privés prennent le pas sur les états... les buts et les choix industriels ne seront pas les mêmes.
Enfin la présence de EADS dans le capital de Dassault et les imbrications avec Thalès et Safran posent des questions d'une autre ampleur qui justifient la demande de A. Chassaigne au nom du groupe des élus CRC d'une Commission d'enquête parlementaire.
Les conséquences de ces choix arrivent : c'est aussi l'année d'un crash social car la direction de EADS vient d'annoncer près de 5 800 suppressions d'emplois (dont plus de 1 000 en France). Cherchez l'erreur ! ■

Les abeilles et le colza

Des chercheurs de l'Université de Reading en Grande Bretagne estiment que l'Union européenne accuse aujourd'hui un déficit de 7 milliards d'abeilles. Ils l'imputent au fait que les besoins de pollinisation ont cru 5 fois plus vite que les ruches entre 2005 et 2010 avec le développement de la culture du colza et du tournesol pour la production européenne de diester, un carburant agricole.
La France, l'Allemagne, l'Italie et le Royaume Uni seraient les pays les plus déficitaires en abeilles et verraient ainsi diminuer leurs rendements de graines à huile faute d'une pollinisation suffisante à la floraison, selon ces mêmes chercheurs.
Ils oublient que les abeilles connaissent un taux de mortalité très élevé avec le développement de ces cultures de rente traitées au Round Up de Monsanto et autres insecticides. Du coup, le manque de rentabilité des ruches conduit les apiculteurs à abandonner le métier dans ces zones de monoculture où leurs butineuses et pollinisatrices sont empoisonnées là où naguère elles faisaient leur miel de la biodiversité de nos campagnes. Copie à revoir donc, à l'Université de Reading.■

L'empire du milieu sur la Lune

La sonde spatiale Chang'e-3 s'est posée en temps et heure sur la Lune. Respectant ainsi à la lettre les annonces de l'Agence spatiale chinoise.
L'alunissage a été retransmis en direct par la télévision chinoise qui multiplie les émissions à la gloire du programme spatial – succès majeur du régime et du pays –, et cherche à intéresser la jeunesse à la science. Les présentateurs donnent de nombreuses informations techniques et expliquent les conditions des activités spatiales dans l'environnement lunaire. Les médias chinois ont immédiatement informé du succès de l'opération. Des millions de chinois ont voté en ligne sur internet pour choisir le nom du robot lunaire, « Lapin de Jade ». Selon la légende, le lapin de jade est un apothicaire qui pile l'élixir d'immortalité dans son mortier, sa compagne Chang'e, est la déesse de la Lune.

Prix de la femme scientifique de l'année

Cette année, Valérie Masson-Delmotte, chercheuse au CEA et membre du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), a obtenu le prix de la femme scientifique de l'année. Sciences & Avenir lui consacre un article avec un retour sur une partie de sa carrière. « Elle a la passion de transmettre ses connaissances, qu'elle écrive un livre pour enfants, anime une conférence, ou rencontre le président de la République à huis clos, comme en septembre 2013 à l'occasion de la publication du rapport du Giec dont elle a été l'une des rapporteuses », résume le mensuel.■

STANDARDISTE CHEZ APPLE : LA VIOLENCE INFORMATISÉE

La presse a relaté l'histoire de Jeanne qui a trouvé un emploi sur une plateforme d'appels téléphoniques sous-traitante d'APPLE à Barcelone. À peine 1 000 € par mois pour près de 39 heures de travail par semaine avec des rythmes effrénés, des brimades et un système d'espionnage informatisé branché sur l'ordinateur professionnel : même la pause pipi est chronométrée. Qui dit qu'en Europe l'exploitation a disparu ?

FUKUSHIMA : RETRAIT DE COMBUSTIBLE DE LA PISCINE 4

Nouvelle phase dans le démantèlement de la centrale de Fukushima. Tepco qui a déjà retiré des barres de combustible neuf, va retirer du combustible usé, opération délicate en milieu chaotique suite à l'accident, avec des opérateurs munis d'équipements de protection… mais étape nécessaire pour un démantèlement qui doit durer 40 ans. Une facture qui décidément coûte beaucoup plus cher que les investissements qu'aurait du faire Tepco pour éviter cette accident.

UN NOUVEAU COMPTEUR EDF « INTELLIGENT »

Il est jaune et s'appelle "Linky" ; c'est le nouveau compteur que EDF s'apprête à installer dans tous les foyers. Il a la capacité de suivre les consommations en temps réel. EDF peut ensuite conseiller à quelques petits consommateurs de passer à un abonnement moins cher, et surtout faire la chasse aux nombreux consommateurs qui sont aux limites de la puissance de leur abonnement pour leur proposer un abonnement plus cher. Ceci devrait se traduire par un renchérissement global pour les usagers, voire par un accès à l'énergie à plusieurs vitesses…

L'ANGLETERRE RELANCE LE NUCLÉAIRE CIVIL

À l'automne le Royaume Uni vient d'annoncer un accord avec EDF, AREVA et deux électriciens chinois pour construire 2 EPR sur le site de Hinkley Point. À l'heure où l'Allemagne se retrouve dans l'impasse de son choix de l'éolien/photovoltaïque en stoppant le nucléaire, où la France a le « nucléaire honteux » et donc fragilisé par des campagnes incessantes, où les énergéticiens tirent la sonnette d'alarme à Bruxelles, le choix britannique de conjuguer les renouvelables (l'éolien massif) et le nucléaire montre une perspective pour une énergie décarbonée.

APRÈS LE TSUNAMI, PAS D'ILE FLOTTANTE DANS LE PACIFIQUE

Le tsunami qui le 11 mars 2011 a ravagé les côtes du Japon, a entraîné plus de 5 Mt de débris dans l'océan. 70% de ces débris ont vite coulé; le reste a dérivé avec des échouages spectaculaires sur des plages très éloignées. En modélisant les courants on pouvait se demander si une île de déchets n'allait pas se former par accumulation dans les gyres. En fait ces débris se dégradent, se fragmentent et s'il y a une plus forte probabilité d'en rencontrer dans cette zone, il n'y a pas d'île. De même que les plastiques dégradés au centre du Pacifique forment "une soupe" et non un continent... L'impact sur la vie aquatique n'en est pas moins réel.

DECOUVERTE DE L'EFFET DE SERRE D'UN GAZ INDUSTRIEL

Le perfluorotributylamine (PFTBA) est un gaz artificiel utilisé dans la fabrication d'équipements électriques et électroniques. Or des chercheurs de l'université de Toronto viennent de découvrir qu'il est non seulement un GES de nouvelle classe très puissant (une molécule de PFTBA équivaut à plus de 7000 molécules de CO2) mais qu'il a une très longue durée de vie et qu'on ne sait comment le détruire.

ENCORE LA THÉRAPIE GÉNIQUE

Une équipe franco-anglaise obtient, sur 15 patients, une avancée majeure en thérapie génique sur la maladie de Parkinson en réussissant à refaire secréter de la dopamine par le cerveau, réduisant ainsi considérablement les symptômes, tremblements et raideurs associés à cette maladie dégénérative. "Concrètement, les patients marchent mieux, ils sont moins rigides et ils ont moins de mouvement anormaux" explique le Professeur S. Palfi, chef du service de neurochirurgie du CHU Henri-Mondor.

UNE MAIN BIONIQUE

Avancée majeure pour les invalides. Une main bionique a été transplantée sur le bras d'un patient à l' hopital Gemeni de Rome par des chercheurs suisses, allemands et italiens en janvier dernier. La caractéristique de cet appareil sophistiqué est d' impulser des signaux électriques au niveau des nerfs, simulant ainsi le plus fidèlement possible les sensations éprouvées par le toucher. Ainsi une nouvelle génération de membres artificiels est en train voir le jour.

Votre revue est également téléchargeable gratuitement sur www.progressistes.pcf.fr

Riz doré : un OGM qui pourrait sauver deux millions d'enfants par an. Colère de Patrick Moore.

Coup de colère du Professeur Patrick Moore, cofondateur historique de Greenpeace (1972), qu'il a quitté en 1986. Il s'est confié au quotidien *The Independant* le 30 janvier dernier et pour cause : Greenpeace s'oppose farouchement à la commercialisation du riz doré, OGM, ayant pour caractéristique de répondre à la carence en vitamine A, vitale pour les millions d'êtres humains dont la nourriture est encore essentiellement à base de riz.

« Il y a 250 millions d'enfants vivant dans le Sud dont la nourriture en vitamine A est déficiente, et ils ont besoin de cette vitamine. Le riz doré peut la leur fournir parce qu'ils mangent du riz chaque jour et parce que c'est tout ce qu'ils peuvent se permettre aujourd'hui ».

L'UNICEF affirme que près de huit millions d'enfants meurent chaque année de maladies comme la malaria, la tuberculose et le Sida. Plus de 25 % d'entre eux meurent du fait d'un manque de vitamines, dont la vitamine A, essentielle pour la vue et le système immunitaire.

Le docteur Moore accuse l'association d'être responsable du décès de millions d'enfants, suite à l'opposition continue de Greenpeace depuis dix ans par de multiples procès et destructions de cultures destinées à la Recherche.

Greenpeace de son côté, utilise un ultime argument : « (...) nous prônons une diversification des cultures et des ressources alimentaires. Nous ne ferons pas d'exception, car ce projet a pour seul but de faire progresser l'acceptation des OGM en général ». Diversification des cultures pour des populations qui n'ont que le riz comme nourriture de base : une version moderne des brioches de Marie Antoinette ?

Une équipe sino-américaine de l'Université Tufts (Massachusetts), a montré l'intérêt de cet OGM, dont il est prévu une mise à disposition gratuite. Pendant ce temps, 6 000 enfants meurent chaque jour par manque de vitamine A. ■

BILLET D'HUMEUR D'IVAN

IN ENGLISH PLEASE ! (EN ANGLAIS SVP!)

Madame Fioraso, improbable ministre de la recherche, zélote de l'anglicisation de la recherche et de l'enseignement supérieur au moment où nos collègues allemands font marche-arrière (un peu tard, mais bon), je ne résiste pas à vous communiquer un extrait de la lettre qu'un collègue a envoyée à l'ANR qui lui demandait de rédiger sa proposition en anglais alors qu'il l'avait rédigée et envoyée en français.

« … Je prends bien note de votre demande.
Néanmoins en examinant les délais (2 jours) cela me semble quasiment impossible de dégager du temps pour bien rédiger en anglais (soutenance de thèses et cours me mobilisent durant les 3 prochains jours.)
(…) De manière plus générale, la recherche française dans les domaines où elle a été pionnière, les maths, la médecine, l'aéronautique..., a su s'imposer internationalement en maintenant la langue française au premier plan.
Ce que vous demandez, est tout à fait compréhensible dans un contexte international ouvert mais l'ANR reste une initiative française, l'expertise internationale est toujours possible si l'ANR recrute des experts francophones (Canada, Suisse, Belgique, pays d'Afrique francophone pour peu qu'il y ait les experts reconnus…) ou dispose d'une agence de traduction.
Comprenez bien mon propos, nous sommes chercheurs en France et notre activité est la Recherche comme le fait remarquer le rapport de l'Académie des Sciences (sept. 2012) qui souligne que nous perdons bien trop de temps en rédaction de rapports et activités administratives chronophages… »
Sans commentaire.

IVAN LAVALLÉE

Tous ces documentaires et films sont disponibles en VOD (payant), en DVD, et pour certains en libre accès (sous réserve de films libres de droit) par une simple recherche internet.

La face cachée du Lowcost

Documentaire – CGT -46 minutes

Vous penser aimer le « *lowcost*», mais savez vous quel est le vrai coût du bas prix ? Diffusée par *Options*, le journal de l'UGICT-CGT, cette enquête exclusive d'Enrico Porsia décortique le modèle économique de la compagnie à "bas coût" Ryanair et son chantage aux subventions publiques déguisées.
On y découvre comment Ryanair exerce une pression permanente sur des collectivités territoriales et passe outre le code du travail, sur fond de directive Bolkestein et de distorsion de concurrence.
À visonner sur http://www.verite-lowcost.com

Nanotechnologies : une révolution invisible

(3 épisodes)

Une trilogie de documentaire de haut niveau. Le meilleur de ce que peut produire Arte, propos juste et précis, montrant toute les potentialités d'une technologie, et aussi les risques et interrogations qu'elle suscite. Et le titre est juste, il s'agit bien là d'une révolution tant les ruptures sont multiples et les applications innombrables. Invisible par la taille mais aussi par le fait que nous ne sommes pas vraiment conscients de la portée de cette technologie. Un beau travail de mise en scène qui fait le pari de l'intelligence du spectateur, avec un rythme bien dosé, et des idées qui sont patiemment amenées, sans caricature.
1) L'homme amélioré ?
France, 2011- 52mn- ARTE F
2) Le meilleur des mondes
France, 2011, 50mn) - ARTE F
3) Pour une planète plus verte ?
France, 2011, 50mn

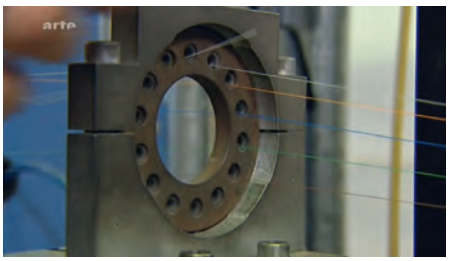
Nucléaire, la grande explication

Documentaire réalisé par Jean-Charles Deniau. Créé par Jean-Charles Deniau et Yves de Saint Jacob. Produit par JEM Productions.
Avec la participation de France Télévisions, CNC et Procirep-Angoa.

Dans ce documentaire plus de 50 personnes sont interviewées à égalité de parole suivant les points de vue : pro et anti-nucléaire. Ce qui est remarquable ici, c'est justement la place accordée aux « pro » ou plutôt à ceux qui pensent que le nucléaire civil est la moins mauvaise solution disponible aujourd'hui. C'est assez rare dans les médias au point que les arguments qui militent pour le maintien du nucléaire (civil) sont souvent méconnus et inaudibles. Aussi, détail de psychologie, le fait d'être conscient d'une mise a égalité des opinions dans le documentaire, oblige visiblement les « anti-nucléaire » à avoir des propos plus nuancés que de coutume (voir les propos excessifs sur internet et sur les déclarations officielles d'associations où le nucléaire est qualifié de « crime contre l'humanité »). Ce film prouve que le débat mesuré est possible sur ce sujet. Aux citoyens maintenant de se faire une opinion.

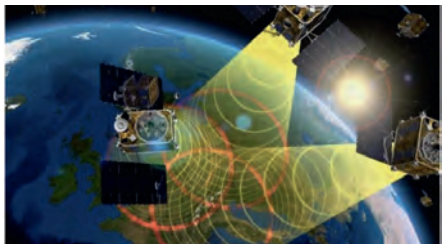
20 000 câbles sous les mers

Durée : 43 min.
Pour fonctionner, la planète, désormais en réseau, a besoin de millions de kilomètres de câbles sous-marins. Plongée dans un aspect méconnu du support matériel d'internet et des nouvelles technologies.



Le monde merveilleux du GPS

Réalisateur : Franck Cuvelier / auteur :Réalisateur Franck Cuvelier
Documentaire -Durée : 57min – Diffusé sur France 5 le 10 DÉCEMBRE - 21h45



Le GPS, guidage par satellite est contrôlé par l'armée américaine. Mais déjà le GPS chinois « Beidou » est opérationnel et pour le GPS Européen, Galileo, c'est imminent . Les applications, tant militaires, sociales qu'économiques sont immenses. Aujourd'hui toute notre société est dépendante d'un système qui a à peine 20 ans... Ce documentaire aborde tous ces aspects en plus de l'enjeu autour des libertés individuelles et de la possibilité d'espionner tous nos déplacements et ainsi réaliser un profil de nos goûts et habitudes de consommation.

Le Couperet

2005- Avec : José Garcia , Karin Viard – 2h02mn
France – 2004 - MARS DISTRIBUTION
Bientôt 10 ans pour ce film de Costa-Gavras, mais il n'a pas pris une ride. Un film qui sans nul doute traversera le temps, car témoin de notre époque : un cadre licencié, victime de la violence économique contemporaine, qui va se transformer en meurtrier pour éliminer ses rivaux. Si on veut se renseigner sur la folie du capitalisme au début du 20eme siècle dans le futur : on pourra toujours ressortir cette œuvre d'art...

Retrouvez toutes les suggestions de vidéos des derniers numéros sur progressistes.pcf.fr

■ PHYSIQUE

Métamatériaux et « invisibilité » : des perspectives fascinantes

La réalisation d'une première cape d'invisibilité pour les micro-ondes en 2006 a ouvert la voie vers des matériaux structurés (dits métamatériaux car ils n'existent pas à l'état naturel). Les enjeux sociétaux vont des télécommunications au génie civil.

PAR SÉBASTIEN GUENNEAU*

La publication par la revue *Science* le 23 juin 2006 de deux articles proposant la réalisation de capes d'invisibilité en s'appuyant sur les métamatériaux, des structures composites aux propriétés inédites découvertes par le physicien britannique Sir John Pendry à l'aube du XXIe siècle, a eu un retentissement qui a dépassé le cadre académique de la recherche. Après la réalisation de la première cape d'invisibilité pour les micro-ondes par une équipe américaine, le *New York Times* a titré le 12 juin 2007 « Light fantastic : Flirting with invisibility ». C'est peu dire que les médias se sont emparés de la thématique *métamatériaux et invisibilité* qui a rendu ses lettres de noblesse à l'optique électromagnétique, qui passait pour un domaine de la physique où les révolutions conceptuelles avaient laissé place à des défis technologiques, et de ce fait à une recherche plus en aval, de type ingénierie. La proposition d'une cape d'invisibilité pour les vagues par des chercheurs de l'Institut Fresnel à Marseille en 2008 (voir photo), fut suivie par la proposition d'une cape antisismique en 2009, qui a conféré à la thématique métamatériaux et invisibilité un caractère pluridisciplinaire.

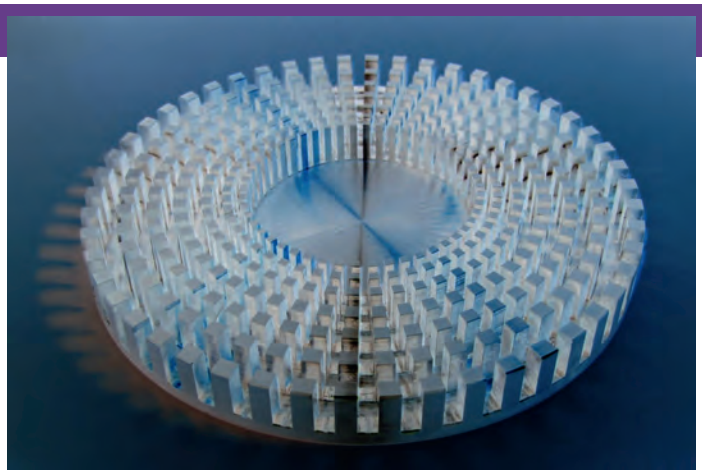
PARADOXES OPTIQUES

Avant de penser aux applications industrielles et aux enjeux sociétaux, les opticiens ont cherché à répondre à une question au premier abord assez triviale : mais que font donc les ondes ? La réponse naturelle serait de dire qu'elles contournent la cape à la manière de l'eau autour du rocher dans le cours d'une rivière. En aval, le courant est identique à l'amont. L'objet, derrière son bouclier, est comme transparent : le sillage derrière l'objet a disparu ! Mais il y a plus surprenant : les simulations numériques démontrent que les ondes qui contournent la cape se reforment derrière elle sans déphasage par rapport à une onde se propageant dans le vide : les ondes contournant la cape suivent un chemin optique plus long que celles qui passeraient à travers l'objet s'il était transparent, mais elles rattrapent leur retard. C'est un paradoxe optique, car la lumière ne peut se propager plus vite que dans le vide. Pour lever ce paradoxe, il faut noter que la cape d'invisibilité est constituée d'un matériau très hétérogène (son indice de réfraction varie en chaque point) de sorte qu'au niveau microscopique des phénomènes d'interférence complexes sont mis en jeu. Au niveau macroscopique, tout se passe comme si la cape était constituée d'un matériau homogène aux propriétés exotiques : l'indice de réfraction dit effectif de cette cape (rapport de la célérité de la lumière dans le vide par sa vitesse de phase effective dans ce métamatériau) peut prendre des valeurs inférieures à 1 quand leur fréquence est en résonance avec les petits éléments qui constituent l'ossature de la cape. Dès lors, une vitesse effective de la lumière supérieure à 299 792 458 m/s serait possible dans la cape, ce qui paraît là encore absurde. En pratique, l'absorption et l'impossibilité de travailler à une seule longueur d'onde évitent tout paradoxe ou bizarrerie : la propriété exotique du métamatériau ne se produit qu'autour d'une certaine fréquence et les métaux constituant les résonateurs sont fortement dissipatifs aux longueurs d'ondes optiques. Il y aura bien un retard mesurable de la lumière derrière la cape induit par le déphasage entre le front d'onde qui contourne la cape et celui qui se propage en espace libre.

L'avènement des capes d'invisibilité dans le spectre visible pourrait avoir lieu d'ici une décennie.

Que se passe-t-il alors pour un observateur situé dans la région centrale ? Il est coupé du monde extérieur, victime de la déchirure de l'espace métrique crée par la cape : il vit en quelque sorte dans un monde parallèle qui lui est propre. Contrairement au personnage de fiction Harry Potter, il ne sait rien de ce qui se passe en dehors de la cape. Il est dans le noir le plus complet, et s'il lui prenait l'envie d'allumer une torche, il serait ébloui par une lumière très intense : la cape agit comme une cavité parfaite, aucun rayon n'en sort en théorie. Mais est-il bien vrai qu'aucune onde ne pénètre ou ne sort de la région centrale ? Le spectre électromagnétique est large depuis les « petits » rayons X de longueur d'onde inférieure au nanomètre jusqu'aux grandes ondes radio de plusieurs mètres et si cette cape détourne les uns, elle se fera traverser par les autres ou vice versa. Tout dépend de l'épaisseur de la cape et de la taille de ses petits éléments constituants : il faut que les longueurs d'onde considérées excitent les résonances internes des éléments constituants, et il faut de plus que la cape soit assez épaisse

Edward Burne-Jones, Persée s'armant, 1885. Persée reçoit des dieux un casque qui le rend invisible selon la mythologie Grecque.



La cape d'invisibilité multi-ondes fabriquée en 2008 à l'Institut Fresnel (CNRS/AMU/ECM) est une structure en aluminium constituée d'une centaine de piliers de 1 centimètre de haut et qui fait 10 centimètres de diamètre. Elle détourne les micro-ondes (autour de 5 Gigahertz), les vagues (autour de 10 Hertz), et le son (autour de 5 Kilohertz) de la région centrale sans que les fronts d'ondes soient perturbés à l'extérieur de la structure. Tout se passe comme si la cape et l'objet caché en son centre se réduisaient à un point dans l'espace physique.

pour jouer son rôle. En conséquence, le personnage sous la cape sera invisible pour un spectre de fréquences étroit et visible pour les autres longueurs d'ondes. Mais en retour il pourra pressentir certains aspects du monde extérieur, à l'instar des hommes de la caverne de Platon.

ENJEUX TECHNOLOGIQUES ET SOCIÉTAUX

Les avancées théoriques et technologiques sont telles depuis l'avènement des métamatériaux en 1999 que j'avais annoncé avec André Nicolet et Frédéric Zolla (deux collègues de l'Institut Fresnel) dans *Le Monde* daté du 17 mai 2007 que l'avènement des capes d'invisibilité dans le spectre visible pourrait avoir lieu d'ici une décennie. Il ne nous reste qu'un peu plus de trois ans pour réaliser cette prophétie ! Quoi qu'il en soit, aux longueurs d'onde radio, des applications pourraient porter sur le développement de boucliers ou casques protecteurs électromagnétiques. Dans de nombreuses situations, par exemple à bord des avions ou à l'hôpital, il est demandé d'éteindre les téléphones portables, car leur rayonnement perturbe les appareils électroniques. Des capes d'invisibilité recouvrant les appareils sensibles dans la carlingue des avions permettraient de les isoler du rayonnement électromagnétique ambiant. La téléphonie mobile soulève aussi des questions en termes de santé pour les usagers qui pourraient trouver une réponse innovante avec un casque protecteur un peu à l'instar de la Kunée d'Hadès (casque qui rend son porteur invisible, offert par les cyclopes au dieu grec des Enfers).

Des applications dans la protection de plateformes off shore ou de zones côtières contre les tsunamis.

Toutefois, les premières capes d'invisibilité pourraient bien ne pas être électromagnétiques, mais… acoustiques. Les équations du physicien écossais James-Clerk Maxwell - qui préfigurent à la fin du XIXe siècle les équations de la relativité d'Albert Einstein - décrivant la propagation d'une onde électromagnétique dans un matériau sont équivalentes, dans certaines conditions, à celles décrivant une vague à la surface d'un liquide peu visqueux qui rencontre un obstacle. Partant de ce constat, notre équipe marseillaise poursuit quant à elle une voie différente qui consiste à contrôler la propagation des ondes de surface par anisotropie, c'est-à-dire dont la propagation dépend de leur direction. Nous avons mis en place une version acoustique dite chape acoustique : l'expérience menée en cuve à onde démontre que l'on peut contrôler les ondes se propageant à la surface d'un liquide judicieusement choisi pour sa faible capillarité et toxicité (du methoxynonafluorobutane). Les vaguelettes agitant la surface du liquide interagissent avec les plots et s'annulent au centre du disque à cause d'interférences destructrices. Le calme règne dans cette zone, comme si elle avait été rendue invisible à l'agitation extérieure. Cette chape acoustique est transposable à grande échelle en mer. Les applications de ce type d'invisibilité sont non seulement ludiques (rendre l'invisible visible à nos yeux) mais résident surtout dans la protection de plateformes off shore ou de zones côtières contre les tsunamis. Il ne s'agirait pas de la briser, mais de la guider vers des zones non habitées : cela éviterait le phénomène de déferlement de la vague avec les digues actuelles. Avec ce procédé innovant, une plate-forme pétrolière entourée de pylônes judicieusement installés autour d'elle, dans un rayon de quelques dizaines de mètres, formant ainsi une cathédrale des mers, serait épargnée des fureurs de l'océan. Les chapes acoustiques se déclinent aussi en chapes de silence, dispositifs qui pourraient réduire l'écho radar des sous-marins grâce à un contrôle accru des ondes de pression réfractées par leur carlingue. Les ondes de pression sont par ailleurs mises en jeu dans les séismes, mais elles sont alors couplées aux ondes de cisaillement, ce qui complique substantiellement le design d'une chape acoustique dans les solides. Néanmoins, en collaboration avec l'entreprise Ménard (filiale du groupe VINCI) nous avons testé en 2012 une chape sismique qui permet d'atténuer les ondes de surface les plus dévastatrices associées aux effets de site dans les tremblements de terre : les ondes dites de Rayleigh. Une telle chape, placée autour des fondations d'un immeuble, réduirait considérablement les dégâts d'un séisme (qui serait néanmoins tout aussi dévastateur pour les immeubles environnants).

En conclusion, les avancées récentes de la recherche sur les métamatériaux, tant sur le plan théorique que technologique, sont telles que plusieurs physiciens estiment que des capes d'invisibilité seront réalisées pour le spectre visible à l'horizon 2020. D'ailleurs, les premiers prototypes de tapis d'invisibilité dans le visible ont été proposés à l'Institut Fresnel, puis fabriqués et testés par une équipe de Barcelone en 2010. Leur avènement révolutionnerait le monde de l'optique et de la nanoélectronique. Mais les avancées récentes en métamatériaux acoustiques sont telles que des chapes de silence pour améliorer par exemple l'acoustique de salles de concert pourraient voir le jour à très court terme. Les premières réalisations de métamatériaux sismiques structurés à l'échelle du mètre, ont vu le jour dans les régions grenobloise et lyonnaise en 2012, grâce à l'entreprise Ménard. Des prototypes de métamatériaux thermiques sont à l'étude à l'IEMN de Lille en France, à Karlsruhe en Allemagne et à Harvard aux États-Unis. J'ai même proposé en 2013 une cape d'invisibilité pour le contrôle de la diffusion d'espèces chimiques avec Tania Puvirajesinghe, une biochimiste à l'Institut Paoli-Calmette. Ce qu'il convient aujourd'hui d'appeler la physique de transformation promet des applications fascinantes en détection radar, sonar et protection des ondes hydrodynamiques et sismiques, sans oublier l'opto-électronique et la plasmonique grâce aux progrès en nanotechnologie. Le mathématicien Gottfried Leibniz, fondateur du calcul infinitésimal avec Newton, conclurait « Il y a de l'apparence qu'on tirera un jour des conséquences bien utiles de ces paradoxes, car il n'y a guère des paradoxes sans utilité ». ■

***SÉBASTIEN GUENNEAU est directeur de recherche au CNRS.**

■ INFORMATIQUE

L'informatique au-delà de l'informatique

Ivan Lavallée nous introduit à l'algorithmique, comme l'un des grands enjeux de l'informatique d'aujourd'hui, et l'incontournable des sciences du XXIe siècle. L'ordinateur qui a déjà bouleversé nos modes de vie, irait-il jusqu'à bouleverser nos modes de pensées ?

Que peut-il y avoir de commun entre, internet, la ola dans un stade, une observation faite par un corsaire en 1580, les dinosaures, un vol d'oiseaux, Darwin, une horde de Kangourous et un système opératoire d'ordinateur ? Non, il ne s'agit pas ici de faire du Prévert, mais de se donner de nouveaux outils de compréhension du monde.

La simulation informatique intervient aujourd'hui dans quasiment toutes les activités humaines, la manifestation la plus spectaculaire en étant peut-être la prévision du temps. Les récentes images du typhon *Haiyan* dont la trajectoire a pu être prévue, permettant des évacuations et l'économie de vies humaines en sont une manifestation. De même le chirurgien Jacques Marescaux, a réalisé, depuis New York, devant des collègues états-uniens médusés, l'ablation d'une vésicule sur une patiente à Strasbourg. Mais au-delà de l'aspect spectaculaire des images sur l'écran de l'ordinateur, et de la puissance de calcul de celui-ci, ce qui est déterminant ce sont les programmes sous-jacents qui ne sont eux-mêmes que le codage en un langage compréhensible par l'ordinateur, *d'algorithmes*. Jusqu'à une période récente les algorithmes de simulation n'étaient sensés eux-mêmes que « mettre en musique » des équations mathématiques, un langage informatique s'appelle d'ailleurs FORTRAN pour *FORmula TRANslator*. Or il est des domaines dans lesquels les mathématiques classiques ne peuvent à elles seules satisfaire.

ALGORITHMES ET NATURE

Les algorithmes ont été formalisés à l'origine par Alan Mathison Turing en 1936. Il a montré que tout ce qui est calculable peut-être décomposé en étapes élémentaires, chacune pouvant être effectuée par une machine. C'est la Machine de Turing, qui a donné ses lettres de noblesse à l'informatique en tant que science.

La fin du XIXe siècle et les premières décennies du XXe ont vu les physiciens mettre le monde en équations. La phénoménale (déraisonnable selon Wigner1) puissance des mathématiques a permis aux physiciens de résumer les lois qui commandent notre monde inanimé en quelques équations qui tiennent sur une page de format A4. Mais malgré des travaux de haute volée, de Turing à Thom, la biologie est rétive au langage mathématique classique.

Les mathématiques telles que nous les pratiquons sont paradoxalement plutôt inefficaces en biologie et dans les sciences humaines, hors la statistique. La compréhension de la circulation sanguine ou du fonctionnement du système immunitaire ne saurait être résumée en quelques termes **ou** équations. Comme le fait remarquer Bernard Chazelle, « *La raison en est simple. L'univers physique est bâti sur des principes de symétrie et d'invariance (…) qui font cruellement défaut en biologie.* » La différence essentielle selon nous, vient de l'action du temps, *deus ex machina*.

En biologie, le temps, briseur de symétrie, agit beaucoup plus rapidement qu'en physique. Là où les objets physiques ne s'altèrent pas sur des milliards d'années, les êtres biologiques ont évolué, les laps de temps peuvent être beaucoup plus courts ; ainsi nous mourons, et si les étoiles meurent aussi, cela se passe sur des constantes de temps qui échappent à notre « bon sens ». Ainsi, peut-on écrire qu'un ADN d'aujourd'hui est le résultat de l'ADN d'une entité biologique il y a quelques millions d'années sur lequel a agi *le temps* et plus particulièrement l'histoire. C'est-à-dire que cette entité biologique s'est modifiée pendant ce temps, a échangé de l'information avec son environnement et a été modelée par ces échanges et ces corruptions, c'est la *sélection naturelle*.

D'où l'équation :

ADN = **C**himie + Histoire

C'est la simulation informatique qui vient prêter main-forte aux mathématiques aujourd'hui. Et qui dit informatique dit nécessairement algorithmique.

L'école française d'informatique théorique est orientée non seulement sur les langages mais aussi sur l'algorithmique, la science des algorithmes, et la complexité, en particulier sur les domaines nouveaux en la matière que sont les réseaux, le parallélisme et la simulation des phénomènes de la nature. Les algorithmes offrent un langage souple et puissant pour la modélisation des systèmes biologiques et sociaux. Ils fournissent la base pour des simulations numériques ainsi qu'un cadre puissant pour leur analyse. Mais les algorithmes étaient jusqu'à il y a peu, confinés dans le strict domaine de l'informatique, destinés à la conduite des ordinateurs tous basés sur le concept de Machine de Turing, algorithmique par définition. Aujourd'hui, la compréhension des systèmes dits naturels augmentant, les algorithmes franchissent leur frontière naturelle et viennent concurrencer le rôle que jouent depuis longtemps les équations différentielles dans la simulation du monde physique.

La phénoménale (déraisonnable selon Wigner[1]) puissance des mathématiques a permis aux physiciens de résumer les lois qui commandent notre monde inanimé en quelques équations qui tiennent sur une page de format A4. Mais malgré des travaux de haute volée, de Turing à Thom, la biologie est rétive au langage mathématique classique.

SIMULER LES PHÉNOMÈNES NATURELS

Ainsi est-on amené à comprendre et simuler des phénomènes comme la formation d'un vol d'oiseaux migrateurs par exemple, le comportement indivi-

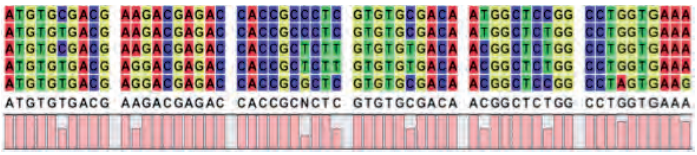
duel de chacun pouvant être résumé par trois règles simples énoncées en 1987 par Reynolds :
1 - Séparation : maintenir une distance avec les autres de façon à éviter les collisions ;
2 - Alignement : se déplacer vers ce qu'on considère comme étant le centre du groupe ;
3 - Cohésion : aligner sa vitesse sur celle des autres.
Or dans cette démarche, rien n'est dit sur le comportement du groupe. C'est la dialectique des comportements individuels ici qui fait groupe et génère les vols bien connus des oiseaux migrateurs.

Mais disposer d'un modèle conceptuel qui contienne à la fois les algorithmes stricto sensu au sens de ceux utilisés en informatique classique et les autres phénomènes, c'est ce qu'on nomme algorithmes de la nature.

Vers 1580 le corsaire Sir Francis Drake rapporte un phénomène qui l'a frappé. À San Francisco, lorsque vient la nuit, la baie est illuminée par des milliers de lucioles, qui petit à petit, se mettent toutes à clignoter ensemble, en phase. On obtient un résultat analogue en posant des métronomes à balancier sur une planche elle-même posée sur deux rouleaux. Même si on ne les a pas réglés au départ sur la même fréquence, au bout d'un temps plus ou moins long, ils battent en cadence. C'est ce qu'on appelle un système à influence ou oscillateurs couplés. C'est le même phénomène à l'œuvre lors de la formation d'une « ola » dans un stade. Peut-on simuler les phénomènes de mutations génétiques qui ressortissent à une algorithmique particulière dont la modélisation peut désormais être étudiée ?
La base théorique de l'algorithmique est, nous l'avons vu, la *Machine de Turing*, machine abstraite dont le concept a été exposé par Alan Mathison Turing en 1936 et qui est le modèle générique de tous les processeurs actuels, micros ou pas. Cette machine est constituée d'un ruban, qui est son seul moyen de communiquer avec le monde extérieur, sur lequel elle peut lire et écrire. Elle lit une information sur le ruban, la traite suivant son programme interne et éventuellement écrit sur ledit ruban, le tout de façon purement séquentielle et complètement déterministe. Cet outil théorique, était destiné originellement à répondre à une question en théorie des nombres et en logique. Il a donné naissance à l'informatique théorique et plus particulièrement à l'algorithmique. La pratique a posé de nouveaux problèmes avec l'apparition des réseaux d'ordinateurs et du parallélisme dans les processeurs, ce qui a donné lieu à des travaux théoriques majeurs, portés en particulier par une équipe française d'universitaires (voir le congrès OPOPAC de 1999, et son successeur OPODIS).

UNE NOUVELLE AVANCÉE EST EN COURS

En algorithmique des réseaux, on considère des ordinateurs qui communiquent entre eux (comme dans Internet) et tout le problème consiste à faire fonctionner correctement le réseau, c'est-à-dire les communications. Mais si au lieu d'ordinateurs communiquant entre eux, on considère des oiseaux, des avions, des lucioles, des métronomes ou des kangourous, on est dans la même problématique, ce qu'on avait déjà remarqué sans le développer il y a vingt-cinq ans.
D'où l'idée d'essayer de théoriser les *algorithmes naturels* qui gèrent ces comportements. Mais on peut aller plus loin et avoir une vue synthétique de tous ces algorithmes, ne pas considérer d'un côté les *algorithmes naturels* et de l'autre, les autres mais disposer d'un modèle conceptuel qui contienne à la fois les algorithmes *stricto sensu* au sens de ceux utilisés en informatique classique et les autres phénomènes, c'est ce qu'on nomme *algorithmes de la nature*. Ce modèle[2] contient à la fois celui de Turing, la logique des communications et l'aspect aléatoire de la sélection naturelle.
Ainsi sur le dessin ci-joint, les bandes horizontales représentent les 60 premiers éléments, les nucléotides, d'une séquence génétique de 5 espèces, l'homme, la vache, la souris, le rat et le poulet.
Sur le diagramme en bas, on voit ce qui est commun aux hommes, aux vaches, aux souris et aux rats et ce qui a changé : avec notamment 46 nucléotides identiques sur les 60, et par exemple seulement deux différences entre l'humain et la vache. Si on regarde une bande, on peut l'assimiler au ruban d'une machine de Turing et c'est le code interne de la machine qui interprète les nucléotides et qui fait la réplication de cet ADN ou ARN, selon. Que survienne un événement tel qu'une modification du champ magnétique, un rayonnement atomique, une action chimique, etc. cette réplication peut-être faussée et générer une autre séquence génétique. Sur une période très longue de quelques millions d'années et sur des millions d'individus, certaines séquences ainsi formées vont être viables et vont se développer si les conditions sont favorables. La probabilité est extrêmement faible mais sur de très longues périodes (ici des milliards d'années), un événement de probabilité très faible a une très forte probabilité de se produire. On tient là un modèle conceptuel qui permet ainsi de simuler les algorithmes. ■



Humain, bovin, souris, rat, poulet, commun

***IVAN LAVALLÉE** est professeur émérite de l'Université.*

(1) Eugene Paul Wigner 17/11/1902-01/01/1995, physicien hongrois naturalisé états-unien, Nobel de physique 1963.
(2) Voir sur http://arxiv.org/abs/1304.5604

BIOLOGIE ET SIMULATION

Comment simuler la formation d'un vol d'oiseaux sauvages en migration ? Si la Biologie, à la différence de la Physique, a longtemps résisté à se laisser mettre en équations, aujourd'hui de nombreux phénomènes vivants se prêtent à la modélisation par les algorithmes naturels. L'algorithmique offre un langage d'une richesse suffisante pour faire face à la complexité des phénomènes du vivant permettant un regard nouveau sur les sciences.

ÉCRIVEZ-NOUS À
progressistes@pcf.fr

■ CHIMIE

Un anniversaire : les cent ans du livre de Jean Perrin « Les atomes »

Le 25 octobre 2013, le CNRS célébrait le centenaire de cet ouvrage. De nombreux spécialistes de la chimie moderne se sont succédés à la tribune, revenant sur la contribution de ce grand scientifique français : ouvrage de référence pour de nombreux chimistes et physiciens.

PAR AURÉLIE BIANCARELLI-LOPES*

« Molécule : Il y a vingt siècles peut-être, sur les bords de la mer divine, où le chant des aèdes venait à peine de s'éteindre, quelques philosophes enseignaient déjà que la matière changeante est faite de grains indestructibles en mouvement incessant, atomes que le hasard ou le destin auraient groupés au cours des âges selon des formes ou les corps qui nous sont familiers. Mais nous ne savons presque rien de ces premières théories. »
Jean Perrin « Les Atomes »,
Paris 1913

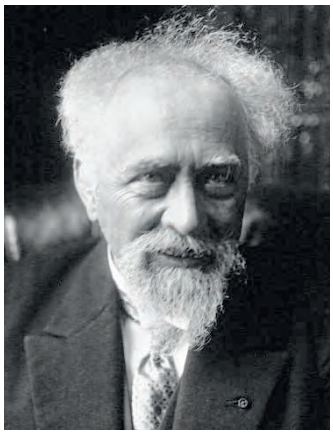
Le livre Jean Perrin jette là les bases de la chimie et de la physique moderne ; il sera réédité plusieurs fois entre 1913 et 1973, pour intégrer les évolutions rapides de la science. La dernière édition revue et corrigée par Francis Perrin en 1973, comporte un résumé des progrès accomplis sur la connaissance de la structure de l'atome.

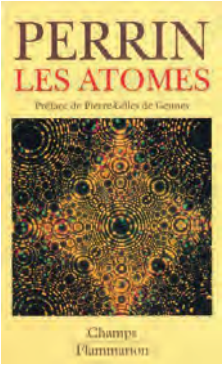
UN PHYSICIEN FRANÇAIS ENGAGÉ

Né à Lille en 1870, physico-chimiste et homme politique français, il reçoit le Prix Nobel de Physique de 1926 « pour ses travaux sur la discontinuité de la matière, et particulièrement pour sa découverte de l'équilibre de sédimentation ». Dans sa thèse, il démontre que les rayons cathodiques (ordinateurs et télévisions) sont composés de particules chargées négativement. Au cours de sa carrière, il valide expérimentalement la théorie du mouvement brownien d'Einstein et effectue les premières mesures expérimentales du nombre d'Avogadro (voir encadré p. 37). L'apport de Jean Perrin ne se limite pas au seul domaine de la science. Conscient de l'importance et de la place des sciences au début du XXe siècle, il participe à la diffusion des connaissances en direction du grand public. Il crée en 1937 le Palais de la Découverte, dont l'objectif était de « *rendre manifeste la part déterminante que la Science a prise dans la création de notre civilisation et faire comprendre que nous ne pouvons espérer rien de vraiment nouveau, rien qui change la destinée, que par la recherche et la découverte* ».

L'apport de Jean Perrin ne se limite pas au seul domaine de la science.

Il est également Sous-Secrétaire d'État chargé de la recherche scientifique dans le premier gouvernement de Léon Blum, remplaçant en septembre 1936 Irène Joliot-Curie. Il occupera à nouveau ce poste dès mars 1938 dans le second gouvernement Blum. Il organise la fusion de la Caisse Nationale de la Recherche Scientifique avec l'Office National des Recherches Scientifiques et des Inventions en 1938. Et c'est ce Centre National de la Recherche Scientifique Appliquée, qui devient, le 19 octobre 1939, le Centre National de la Recherche Scientifique ayant la visée, à l'époque, de réunir tous les organismes de recherche fondamentale ou appliquée pour coordonner les recherches à l'échelon national.





« LES ATOMES » DE JEAN PERRIN, LE LIVRE DE 1913

C'est un compte rendu synthétique de ses travaux où il confronte ses résultats à ceux d'autres méthodes. L'écriture de ce livre participe à cette volonté de faire partager à un vaste public scientifique les connaissances alors nouvellement acquises sur la structure de l'atome. Au-delà d'un vaste exposé magistral de la théorie atomique et de l'état de l'art, il s'attache à faire comprendre à son lecteur la *validation expérimentale* de la théorie de l'atome. Il utilise pour cela la concordance exceptionnelle de mesures de la valeur du Nombre d'Avogadro, réalisées à l'aide de différentes méthodes. Il s'inspire entre autres des travaux de Boltzmann sur la distribution des énergies, ou d'Einstein sur le mouvement brownien qui décrit le déplacement aléatoire de particules. De nombreuses déterminations réalisées avec ses collaborateurs conduisent à une valeur $N_A=6{,}8.10^{23}$ **mol^{-1}**. La méthode, inspirée de Boltzmann, consistait en l'étude de la répartition en altitude de grains d'une suspension colloïdale dans un liquide. D'autre part Einstein, dans son étude du mouvement brownien, avait montré que le carré moyen du déplacement <X^2> d'une particule est proportionnel au temps t : <X^2> = 2.△.t où la détermination de △ permet de remon-

**Jean Perrin crée en 1937 le Palais de la Découverte.
Son objectif était de «rendre manifeste la part déterminante que la Science a prise dans la création de notre civilisation et faire comprendre que nous ne pouvons espérer rien de vraiment nouveau, rien qui change la destinée, que par la recherche et la découverte»**

ter à la valeur de N_A qui est alors N_A=6,4.10^{23} **mol^{-1}**.

C'est la convergence de ces mesures, obtenues par des méthodes différentes, qui conduit les physiciens du début du XXe siècle à accepter la réalité de l'existence des atomes et des molécules. La valeur communément admise aujourd'hui du nombre d'Avogadro est

NA = 6,02214129(27) × 10^{23} mol^{-1}.

LA PHYSIQUE ATOMIQUE MODERNE

Dès lors, les physiciens du début du siècle vont s'intéresser à la structure de l'atome. Différents modèles sont proposés au début du XXe siècle. L'atome selon Thomson est une sorte de « pudding » dans lequel les électrons (chargés négativement) baignent dans un volume chargé positivement. Son modèle est invalidé par l'expérience de Rutherford qui conduit à un nouveau modèle de type planétaire. Il est lui-même très rapidement mis en défaut d'une part, par les équations de Maxwell qui prédisent que toute charge accélérée (ici l'électron autour du noyau) rayonne de l'énergie, et d'autre part, par des expériences qui montrent la quantification des niveaux d'énergie. C'est Bohr qui le premier propose un modèle tenant compte de cette quantification de l'énergie mais c'est Schrödinger qui construit le modèle moderne de l'atome en intégrant les travaux du français Louis De Broglie sur la dualité onde-corpuscule[1].

Nombre de grains dans une suspension colloïdale à différentes altitudes (J. Perrin, « Les atomes », 1913).

« C'est au sujet d'autres idées que se poursuivra désormais le conflit des instincts de prudence et d'audace dont l'équilibre est nécessaire au lent progrès de la science humaine. »

Ce modèle permet d'expliquer la stabilité de l'atome, la forme des molécules, l'organisation des cristaux ou encore les effets spectroscopiques. Une large part de la physique moderne découle de cette connaissance de la structure de l'atome. Jean Perrin, à la fin de son livre, conclut sur l'intuition de ce large champ de connaissances qui s'ouvre alors aux scientifiques de son temps :

« La théorie atomique a triomphé. Nombreux encore naguère, ses adversaires enfin conquis renoncent l'un après l'autre aux défiances qui longtemps furent légitimes et sans doute utiles. C'est au sujet d'autres idées que se poursuivra désormais le conflit des instincts de prudence et d'audace dont l'équilibre est nécessaire au lent progrès de la science humaine.

Mais dans ce triomphe même, nous voyons s'évanouir ce que la théorie primitive avait de définitif et d'absolu. Les atomes ne sont pas ces éléments éternels et insécables dont l'irréductible simplicité donnait au Possible une borne, et, dans leur inimaginable petitesse, nous commençons à pressentir un fourmillement prodigieux de mondes nouveaux. Ainsi l'astronome découvre, saisi de vertige, au-delà des cieux familiers, au-delà des ces gouffres d'ombre que la lumière met des millénaires à franchir, de pâles flocons perdus dans l'espace, voies lactées démesurément lointaines dont la faible lueur nous révèle encore la palpitation ardente de millions d'astres géants. La Nature déploie la même splendeur sans limite dans l'atome ou dans la nébuleuse, et tout moyen nouveau de connaissance la montre plus vaste et diverse, plus féconde, plus imprévue, plus belle, plus riche d'insondable immensité. » ■

***Aurélie Biancarelli-Lopes est Doctorante en Nanoscience, Aix-Marseille Université**

(1) La dualité onde-corpuscule est un principe selon lequel tous les objets physiques peuvent se comporter à la fois comme une onde ou comme une particule (exemple classique : la lumière). Le caractère ondulatoire ou corpusculaire ne dépend pas de l'objet mais de l'instrument de mesure physique utilisé. C'est un des fondements de la mécanique quantique.

• Bibliographie :
Jean Perrin, bibliographie de l'Académie des Sciences,
Jean Perrin, bibliographie de la fondation Nobel
Les Atomes, Jean Perrin ed. 1973

LE NOMBRE D'AVOGADRO

Le nombre d'Avogadro est le nombre d'atomes de Carbone dans 12 grammes de l'isotope 12 du Carbone. De façon simplifiée, la masse d'un atome est pratiquement égale à la masse de son noyau car l'électron est 2 000 fois plus léger que les nucléons (protons et neutrons) qui composent le noyau. Comme les protons et les neutrons ont approximativement la même masse, on retrouve la mesure de la masse d'un atome en multipliant la masse d'un nucléon par le nombre de nucléons présents dans le noyau. Or la masse d'un nucléon est tellement petite qu'il faut environ six cent mille milliards de milliards de nucléons pour former un gramme de matière. C'est ce chiffre astronomique que l'on nomme le nombre d'Avogadro NA.

PHÉNOMÈNES OBSERVÉS		N / 10^{23}
Viscosité des gaz (équation de Van der Waals)		62
Mouvement brownien	Répartition de grains	68,3
	Déplacements	68,8
	Rotations	65
	Diffusion	69
Répartition irrégulière des molécules	Opalescence critique	75
	Bleu du ciel	60
Spectre du corps noir		64
Charge de sphérules (dans un gaz)		68
Radioactivité	Charges projetées	62,5
	Hélium engendré	64
	Radium disparu	74
	Energie rayonnée	60

Détermination par plusieurs méthodes expérimentales du nombre d'Avogadro.

TECHNOLOGIES

Fab Lab, mariage des bits et des molécules

S'approprier la technologie et les moyens de production, pour faire de la création une pratique populaire, sur fond d'échange et de « coopérativité ». Retour sur ces lieux novateurs, les *fab-lab*, comme outil d'émancipation, de résistance et de politisation.

PAR YANN LE POLOTEC*

De San Francisco à Barcelone, de Gennevilliers à Lomé, de Nanterre au Caire, depuis une décennie se développent d'une manière virale, sur toute la planète, des lieux particuliers qu'on appelle *fab lab* ou Hacker-Space…

Ces *fab lab*, c'est-à-dire **LAB**oratoires de **FAB**rication, sont des ateliers locaux, connectés en réseaux, où l'on peut concevoir, modifier, personnaliser et fabriquer toutes sortes d'objets. Ces ateliers mettent gratuitement à la disposition de tous, des ordinateurs dotés de logiciels libres de création numérique, reliés à des imprimantes 3D et à diverses machines outils. Ces lieux allient la puissance des réseaux planétaires de mise en partage des connaissances à l'efficacité des technologies industrielles et au sur-mesure de la production artisanale de proximité.

UNE NOUVELLE FAÇON DE PRODUIRE ET CONCEVOIR

Les mots-clefs qui définissent un *fab lab* sont : *Faire, Partager, Apprendre, Droit à l'erreur, Gratuité.* Le fonctionnement d'un *fab lab* se fonde sur trois pratiques : « créer plutôt que consommer », « faites-le vous-même », « faire avec les autres ». Au cœur de l'essence des *fab lab* se trouve la volonté de faire de la création une pratique populaire, d'apprendre par le faire, le libre partage de savoir faire, et le droit à l'erreur.

On y privilégie l'interdisciplinarité et l'amalgame des expériences de personnes d'horizons et de cultures différents. On partage et diffuse des connaissances au plus grand nombre pour mener à bien des projets innovants. La formation se construit autour de projets concrets et s'appuie sur l'apprentissage par les pairs. Prendre part à la capitalisation des connaissances et à la formation des autres est un devoir pour chaque usager d'un *fab lab*.

L'activité d'un *fab lab* repose sur le parti pris de créer plutôt que de consommer, en s'appropriant la technologie pour en faire un outil d'émancipation. Les usages sont aussi bien utilitaires, professionnels, culturels, artistiques que ludiques. Les usagers se recrutent chez les designers, bricoleurs, artistes, architectes, étudiants, lycéens, ingénieurs, bidouilleurs, artisans, mais aussi chez les néophytes. Les créations et les productions peuvent aller du bouton en plastique de sa gazinière au petit accélérateur de particules en passant par la maison solaire. Les séries vont de l'unité au millier.

Les *fab lab* sont d'authentiques tiers-lieux, qui s'inscrivent dans le cadre plus large de l'économie de la contribution chère à Bernard Stiegler. Ils s'appuient en partie sur des modes de financement alternatif comme les *P2P lending* (prêt entre particuliers), le *crowdfunding* (forme de souscription sur le net), *l'équity crowdfunding*, le microcrédit en P2P… Les acteurs des *fab lab* se réfèrent à la *do-cratie* c'est-à-dire la démocratie du faire et des solutions plutôt que celle du verbe. Ils récusent à fois les modes d'organisation pyramidaux et ceux en réseau, pour leur préférer l'auto-organisation, l'intelligence distribuée et la stigmergie c'est-à-dire littéralement la « stimulation des travailleurs par l'œuvre commune qu'ils réalisent ».

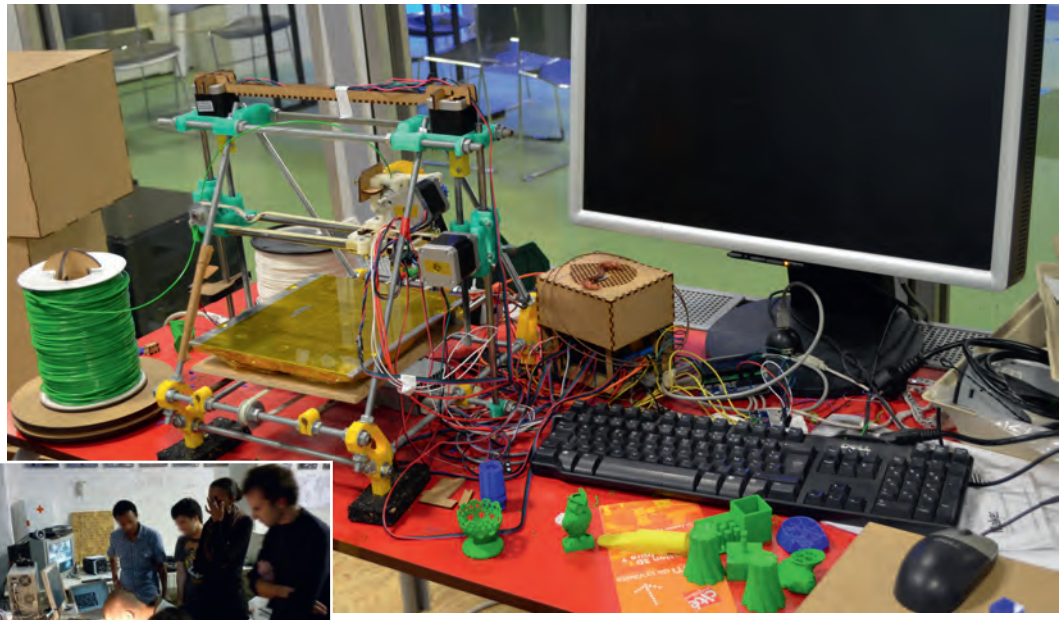
De fait le concept de *fab lab* remet en cause les manières de concevoir, de fabriquer, de faire circuler et de consommer nombre de marchandises. Il favorise par essence les circuits courts. Les stratégies industrielles qui reposent sur les obsolescences programmées, sur des situations de rentes technologiques monopolistiques et sur des systèmes de maintenance propriétaires et fermés, sont directement menacées par le développement des *fab lab*. Ainsi par exemple la collaboration entre un *fab lab* d'Amsterdam et un *fab lab* indonésien a permis de produire des prothèses de jambe à 40 $ au lieu de 10 000 $ sur le marché en utilisant une structure en bambou plutôt qu'en aluminium.

> **La collaboration entre un *fab Lab* d'Amsterdam et un *fab Lab* indonésien a permis de produire des prothèses de jambe à 40 $ au lieu de 10 000 $ sur le marché en utilisant une structure en bambou plutôt qu'en aluminium.**

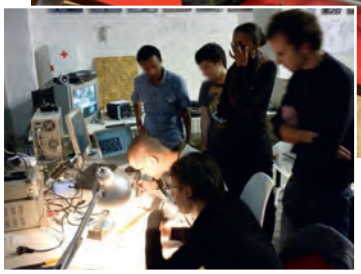
Les *fab lab* transposent le modèle des « logiciels libres » à la production d'objets matériels. On parle d' « open source hardware ». Les objets de chacun sont créés collectivement et souvent à partir des plans numériques d'autres objets. Tout en gardant ses droits d'auteur, on partage sa création en mettant en ligne sur le réseau ses plans, ses instructions et recommandations, les matériaux utilisés… C'est-à-dire tout ce qui permet de reproduire l'objet, de le réutiliser, de l'améliorer, de le détourner. La référence étant la licence *creative commons*.

L'expérience montre que plus un projet est librement partagé, plus il a de chances de réussir, car il s'enrichit et s'améliore au contact de la communauté en réseau des *fab lab*. Pour le créateur, la reconnaissance et la protection de la paternité de son travail sont d'autant plus fortes qu'elles sont présentées et exposées à tous.

Avec les *fab lab*, s'est développé aussi le concept de « machines auto-réplicables libres » forgé par l'ingénieur Adrian Bowyer. Celui-ci entendait offrir à chacun un accès libre, gratuit et décentralisé aux moyens de production à partir de machines dont les plans seraient accessibles à tous, via internet, et qui seraient en mesure de produire elles-mêmes la majeure partie de leurs propres pièces. Ce concept s'est concrétisé en 2006 avec le projet international « RepRap » de conception et fabrication libre d'imprimantes 3D. Déjà plus de 200 modèles différents de RepRap existent et des dizaines de milliers de RepRap sont opérationnelles



Ateliers *fab lab* à La Cité des Sciences et de l'Industrie.



Les *fab lab* apparaissent dans les lycées et collèges

de par le monde au prix moyen actuel de 350 € dont la conception et la production connaissent une progression géométrique.

Chaque *fab lab* agit sur un champ d'activités local en répondant aux besoins de proximité et interagit en réseau via internet avec l'ensemble des *fab lab* du monde entier. Les *fab lab* ne se concurrencent pas. Ils participent d'un effet réseau coopératif, où chacun augmente la valeur des autres, en mettant en partage une expertise nouvelle. Ils élargissent les capacités de participation et d'intervention des citoyens sur le local et sur le global.

DES LIEUX DE POLITISATION ET DE DÉBAT

Les *fab lab* offrent des lieux d'appropriation des moyens de production technologiques afin de transgresser leurs usages, en cela ils participent de l'éthique hacker (de l'anglicisme *haker*: bricoler, explorer les systèmes informatiques). Ils jouent aussi un rôle d'éducation populaire et de diffusion de la culture technologique.

Dans un *fab lab*, il y a toujours une salle commune où on débat sur la place et l'utilisation des technologies, sur la nécessité de mettre la technologie au service de valeurs humanistes, sur les enjeux de la création et de la production. Quelles richesses produire ? Comment les produire ? Pour satisfaire qui et quels besoins ? Cette salle, souvent pourvue d'une cuisine et de canapés, est aussi un lieu de convivialité, voire de festivité.

Ainsi Emmanuel Gilloz, le jeune créateur d'une RepRap pliable et transportable, la Foldarap notait dans son blog *« Si je soutiens à fond le concept des fab lab, c'est parce que j'y trouve une réponse à la question comment vivre en accord avec mes valeurs et participer à la création d'une alternative.*

Ces valeurs qui semblent gagner du terrain et représentent les bases d'un nouveau système de société qui apparaît de plus en plus évident face à la perception que quelque chose ne va pas dans l'organisation actuelle du monde (ou du moins la nécessité de discuter de ce qu'on voudrait à la place). Empathie, collaboration, équité, autonomie, distribution, transparence, etc. (...)Le monde du partage devra remplacer le partage du monde. Chaque jour on se rapproche de notre idéal et du point de bascule. »

Les *fab lab* favorisent une forme d'appropriation sociale des savoirs et des savoir-faire qui entre en contradiction, avec la tendance atavique du capitalisme contemporain fut-il cognitif, à tout breveter et à déposséder les travailleurs de leurs créations immatérielles.

Il y a là en germe la nécessité de passer à un autre modèle économique, à d'autres rapports sociaux. L'« open source hardware » pose donc la question de la rétribution sociale des créateurs-producteurs. Certains acteurs des *fab lab* vont jusqu'à porter l'idée d'un revenu universel dissocié du revenu du travail rejoignant ainsi la thèse de Marx dans les « Manuscrits » sur une Humanité libérée du salariat : *« La distribution des moyens de paiement devra correspondre au volume de richesses socialement produites et non au volume du travail fourni. »*.

HACKER LE CAPITALISME

Sans en avoir toujours conscience les acteurs des *fab lab* sont confrontés à la nécessité de dépasser le carcan que constitue pour leur activité concrète, la propriété privée des moyens de production et d'échange. Nombre d'entres-eux parlent de « hacker le capitalisme » : version *hacker* du dépassement du capitalisme ?

Certes dans tout cela il y a une part d'utopie et quelques illusions rappelant Proudhon et Fourrier. Certes le capitalisme fait tout pour récupérer, corrompre ou détruire ces espaces d'émancipation et de création. Mais il faudrait se garder de ramener le phénomène *fab lab* à quelques marginaux qui dans des caves voudraient changer le monde avec des imprimantes 3D.

Les *fab Lab* ont pignon sur rue et occupent l'espace public. Ils deviennent des lieux de politisation comme l'avaient été les cafés et les salons au XVIIIe siècle.

Cela serait oublier que nombre d'acteurs des *fab lab* ne se contentent pas d'interpréter le monde, ils entendent le hacker. Les *fab lab* ont pignon sur rue et occupent l'espace public. Ils deviennent des lieux de politisation comme l'avaient été les cafés et les salons au XVIIIe siècle.

Ce n'est pas un hasard, si un rapport d'HEC sur les *fab lab* avertissait qu'« *Outre le retour de l'idée de propriété collective de moyens de production – car c'est bien de cela dont il s'agit quand une université ou une association ouvre un atelier équipé de machines-outils -, les* fab lab *pourraient ainsi aller à l'encontre de certaines grandes tendances du capitalisme du fait de la dispersion du capital induite par ces petites unités de production localisée. Par ailleurs, si l'on suit la grille d'analyse de Jacques Ellul, la démocratisation de la connaissance technique dans le cadre des* fab lab *pourrait signifier la fin de l'équivalence entre technique et concentration du pouvoir et des ressources* ».

Le mouvement des *fab lab* n'est pas sans contradiction, mais il porte inconsciemment et parfois consciemment, l'ambition de dépasser le consumérisme, la division du travail, et de s'émanciper de l'aliénation produite par le travail salarié : un programme qui rejoint le rêve d'un certain Marx. ■

***YANN LE POLLOTEC est conseiller municipal PCF du Blanc-Mesnil. Il prépare l'établissement d'un *fab lab* dans sa ville.**

■ INDUSTRIE

ENTRETIEN AVEC GAËTAN LEVITRE

De M-REAL à Double A : une lutte exemplaire dans l'industrie du papier

La bataille autour de l'usine de papeterie d'Alizay dont l'écho fut national, montre l'urgence et la pertinence de disposer de nouveaux pouvoirs pour les salariés, et illustre aussi l'importance d'avoir des élus en phase avec les luttes.

PAR ANNE RIVIÈRE*

L'avènement de l'informatique n'a pas enterré le papier : communiquer, emballer, produire des articles d'hygiène de santé… La demande ne cesse d'augmenter. Et les travailleurs de la papeterie d'Alizay ne se sont pas laissés faire en 2009 à l'annonce en forme de coup de tonnerre de leur employeur les condamnant à brève échéance au chômage : arrêt total de la production de pâte à papier dans l'Eure et 113 licenciements à la clé, prélude à la fermeture totale du site et de l'usine mitoyenne de fabrication de papier et à la ruine de la vallée d'Andelle et de ses environs, dans la Haute Normandie, durement frappée, où l'on ne compte plus fermetures d'entreprises et gâchis sociaux.

Face au blocage par le groupe finlandais, propriétaire des installations, mûrit l'idée de l'expropriation de M-REAL au titre de l'utilité publique…

Les atouts géo-économiques du site et du pays, l'engagement de l'industrie papetière française de longue date dans une démarche de développement durable et les savoir-faire locaux contredisaient ceux qui disaient : la pâte, c'est fini !

La pâte à papier, première industrie de recyclage de France, est « rentable », économiquement et socialement : recyclable quatre à cinq fois, le papier est un véritable puits de $C0_2$. Les entreprises à capitaux étrangers ne s'y sont pas trompées qui y sont majoritaires. Créant un emploi indirect pour un emploi direct, le secteur a réduit de 80 % en vingt ans les rejets aquatiques, l'énergie nécessaire et a conçu des circuits internes de recyclage des déchets, réintroduits dans le processus industriel comme source d'énergie. Secteur hautement capitalistique, avec des machines très puissantes, très perfectionnées et coûteuses : 1 800 mètres de papier journal à la minute ! Le prix de revient du papier recyclé explique sa substitution progressive au bois pour la pâte : trois fois moins d'énergie, trois fois moins d'eau et 30 % de moins d'émission de CO_2. Face à la volonté de fermeture du site, les salariés ont dû faire la preuve de la réalité de ces atouts avec l'appui de la Région, pour défendre cette industrie, leur emploi et sécuriser l'avenir.

L'INTERVENTION DES ÉLUS

Le 16 novembre 2009, les organisations syndicales et Gaëtan Levitre, maire d'Alizay et Conseiller général, créent un collectif pour le maintien et le développement, mus par leur connaissance du métier et de l'outil de qualité ainsi que leur ancrage dans les réalités et besoins locaux, régionaux et nationaux !

S'engage alors un rapport de forces et des négociations qui débouchent sur un plan de revitalisation de l'entreprise signé un an plus tard, le 9 décembre 2010.

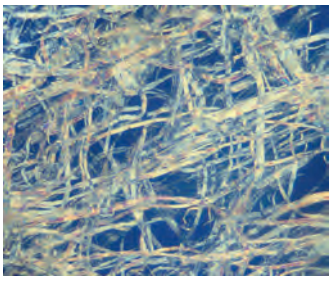
Ce plan est signé par l'État, M-REAL (le groupe finlandais), les syndicats et le maire d'Alizay. Le but est de retrouver au plus vite les emplois supprimés et l'activité industrielle. Les projets alternatifs de retour à l'activité avancés sont :

- une unité de fabrication de granulés de bois ;
- une centrale thermique biomasse en cogénération ;
- une unité de désencrage de papier ;
- une plateforme multimodale et un port fluvial adaptés à la situation géographique, en bord de Seine, entre Paris et Le Havre.

… Elle s'avérera décisive pour aboutir à des négociations effectives entre le groupe M-REAL.

Or, le 18 octobre 2011, après deux années de luttes, M-REAL annonce brutalement la fermeture définitive. Un conseil municipal extraordinaire est organisé devant la papeterie le 8 novembre 2011. Les salariés fédèrent autour d'eux tout l'éventail politique local, départemental et régional.

Face au blocage par le groupe finlandais, propriétaire des installations, mûrit l'idée de l'expropriation de M-REAL au titre de l'utilité publique ou d'une réquisition dans l'intérêt général. Avec Jacky Hénin, député communiste européen, l'objectif était de mettre la pression nécessaire tant sur le Conseil d'Administration du groupe que sur l'État pour un aboutissement rapide des négociations. À l'initiative du maire d'Alizay, une délibération soutenant l'expropriation est alors votée à l'unanimité à Alizay, à Pont de l'Arche, à la communauté de communes Seine Bord, à l'agglomération Seine-Eure et par le département de l'Eure. Le vœu d'une expropriation d'utilité publique s'impose alors. Il s'agit d'une réponse à un abus, après d'autres (Petroplus…). La volonté du groupe finlandais est de liquider un site de production viable, avec son cortège de préjudices sociaux, pour éliminer un concurrent potentiel à un autre échelon et maintenir un taux de profitabilité maximal. La nécessité est alors apparue dans la région de repenser les limites d'un droit de propriété abstrait, indépendant du rapport social véritable.



Fibres d'une feuille de papier vues au microscope. L'industrie papetière est un secteur de pointe.

Les causes profondes de la stratégie du groupe finlandais restent à clarifier : un marché européen ou allemand surcapacitaire? Une stratégie d'entente pour le maintien du prix de la pâte à papier à un haut niveau à l'échelle européenne ? Le prix de la pâte à papier, après une période difficile, repart à la hausse, dès l'annonce de la fermeture du site, encourageant les salariés et leurs soutiens à la reprise de l'activité et la maintenance des installations en attente d'une solution.

Cette lutte est exemplaire à plusieurs titres ; par la richesse des propositions pour un retour pérenne à l'activité mais aussi par la capacité des salariés et du collectif à se faire entendre.

Cette idée de l'expropriation s'avérera décisive pour aboutir à des négociations effectives entre le groupe M-REAL et des repreneurs potentiels. Une reprise rapide d'activité s'imposait car :

• 600 emplois directs étaient en jeu et autant d'emplois indirects ;

• l'activité papier est un axe stratégique de développement régional et d'indépendance nationale ; dès lors que seuls 47 % des papiers triés sont recyclés en France (75 % en Allemagne) et que le tri lui-même peut être amélioré ;

• l'arrêt définitif du site aurait été suivi de la mort lente du canton de Pont de l'Arche et de la vallée de l'Andelle ;

• la continuité de l'activité était une condition nécessaire au développement de l'axe Seine et du grand Paris.

Gaëtan Levitre évoque le niveau d'élargissement à atteindre en ces termes : « *Mieux encore, nous demandions que le futur repreneur porte un véritable projet industriel plus large que la production de papier et qu'il mette en œuvre les différents projets proposés et étudiés par le collectif. Ces propositions étaient :*

• *d'assurer une gestion durable des forêts en trouvant des sources d'utilisation du bois local ;*

• *de développer l'utilisation de biomasse dans notre région en mettant en œuvre le projet de chaudière accepté dans le cadre de l'appel d'offres CRE3 (projet de cogénération, chaleur et électricité verte vendue à un tarif préférentiel à EDF : le plus gros opérateur français).*

• *d'assurer la rentabilité du site en diversifiant ses activités et en produisant des granulés de bois, et en recyclant les papiers récoltés…* »

l'usine papetière d'Alizay (ex M-REAL), poumon économique de la vallée.

L'USINE S'INVITE AU CONSEIL GÉNÉRAL

Le travail de construction de projets a été couplé aux actions : démonstrations régulières et systématiques de « puissance paisible » pour l'information et le soutien des populations concernées. Ainsi des opérations portes ouvertes avec redémarrage impliquant les élus sans exclusive et des rencontres fréquentes avec les représentants de l'État ont eu lieu. Une expertise technico-scientifique s'est mise en place, et pour le succès final, le financement du rachat effectif, s'est accompagné d'une négociation serrée incluant les aspects de dépollution du territoire. Les limites d'un plan social sont à faire suivre d'une action de réindustrialisation plus vaste que l'état antérieur et plus en phase avec les exigences du développement durable, ainsi que la qualification des salariés à assurer et développer. La conviction en la rentabilité du site et de l'activité, et le fait qu'il draine des centaines d'emplois sur le territoire a conduit la population locale à se sentir concernée et à soutenir ces initiatives. « *Tous ensemble, travailleurs, populations et élus, nous avons su faire parler de notre combat en organisant des rapports de force jusque dans la rue (…)* ».

Cette lutte est exemplaire à plusieurs titres ; par la richesse des propositions pour un retour pérenne à l'activité mais aussi par la capacité des salariés et du collectif à se faire entendre. C'est cette capacité à être sur tous les fronts qui a permis de voir arriver des repreneurs fiables dont Double A, le nouvel acquéreur de la papeterie d'Alizay dont c'était la première implantation en Europe.

L'élu communiste Gaëtan Levitre, a porté à plusieurs reprises dans l'hémicycle départemental les revendications des salariés, il a ainsi fait voter à l'unanimité le projet de réquisition publique. Ainsi, le Conseil général a permis la reprise. Devant le blocage des négociations entre les deux groupes industriels, le département, avec l'accord du Président, Jean-Louis Destans, a racheté l'entreprise avant de la revendre quelques minutes après au groupe thaïlandais Double A. C'est ce qu'on a appelé « *départementalisation provisoire* » de M-REAL.

La vente a été réalisée en deux temps :

DÉPARTEMENTALISER POUR PRODUIRE

• premièrement ; un ensemble immobilier portant sur environ 350 000 m², comprenant aussi des actifs productifs notamment la machine à papier, et une centrale de production de vapeur et d'énergie, avec production revendue à EDF. Vendu à Double A, pour 18 millions d'euros ;

• deuxièmement le département, dans le cadre d'un portage foncier, effectue une vente à l'EPFN (établissement public foncier de Normandie) pour un montant de 4,2 millions d'euros afin de disposer d'ici 2015 des espaces nécessaires pour d'autres activités liées, réalisant ainsi une forme d'économie circulaire.

La lutte a payé, l'usine est à nouveau active depuis un an et emploie 200 salariés.

D'autres embauches sont prévues. Sur les terrains ex-M-REAL est prévue la réalisation d'un quai fluvial permettant d'acheminer des matériaux par barge, ainsi qu'une zone multimodale ; une bonne chose si cette dernière accueille de la production pour la transformation de matière, condition pour créer de nouveaux emplois. Ainsi, élus, travailleurs et populations restent vigilants ; en effet, les projets de réformes territoriales et politiques de suppression des départements, la création des métropoles et le regroupement de régions associées à des politiques austéritaires vont éloigner les citoyens des centres de décision et ne sont pas de nature à faciliter ce genre de lutte. ■

***GAËTAN LEVITRE est maire d'Alizay et Conseiller général communiste.**

■ TRAVAIL

TÉMOIGNAGE DE PIERRE PETIT, CONSULTANT AUPRÈS DE GRANDES ENTREPRISES.

Infogérance et alternatives à l'externalisation

Externaliser son informatique à une SSII, pour bénéficier de la mutualisation et des économies d'échelle, est une décision risquée pour l'entreprise cliente. Comment garder l'esprit et la maîtrise de son métier ? Comment éviter la baisse du nombre d'emplois ou d'informaticiens ?

PAR PIERRE PETIT *

L'équipe que j'ai encadrée au début des années 2000 au sein du groupe européen brassicole S&N France (plus de 3 000 salariés, 80 sites nationaux à l'époque) a conçu puis piloté sur près de 10 ans un contrat d'infogérance, fondé sur un modèle économique et opérationnel atypique, en partenariat avec la société EDS-Progical.

UNE CONSÉQUENCE DE LA RECONFIGURATION STRATÉGIQUE DE L'ENTREPRISE.

L'initiation du contrat a résulté d'une reconfiguration stratégique après l'achat de l'entreprise par le groupe brassicole S&N, opération de concentration sur un plan européen… Il s'agissait d'accélérer notre intégration financière consolidée au sein du Groupe, en flexibilisant notre fonctionnement par standardisation des processus et « synergies », économies d'échelle et gains de productivité :

• centralisation internationale des contrats et négociations d'achats (matières premières essentiellement des céréales, véhicules et transports, publicité, informatique…),

• uniformisation des processus de fabrication, de conditionnement, de maintenance et de contrôle qualité entre nos trois usines pour transférer « à la demande » des volumes de production entre sites selon les commandes ou les restructurations ;

• création d'un service centralisé de prise de commande aligné sur les exigences de la grande distribution en matière de délai logistique, formats de produits, commandes et factures, etc. La refonte du système d'information, par déploiement d'une solution « SAP » globale (logiciel de gestion intégré couvrant tous les domaines d'activité) s'imposait. Utilisée par la plupart des grands groupes, « SAP » est un logiciel-vecteur clé de la standardisation des modes de fonctionnement et de leur consolidation financière.

Ce projet global de 18 mois, au budget de 250 millions de francs, a mobilisé 250 consultants internes et externes.

Ainsi l'augmentation des volumes de prestation et la non-qualité sont sources de revenus ! La réversibilité est globale et donc risquée, ses coûts « cachés » accrus par la perte de compétences internes propre au modèle.

LE REJET DU MODÈLE STANDARD (SAP)

Une précédente formule, avait déjà été largement sous-traitée et expérimentée, facilitant le décryptage et le rejet du modèle standard d'externalisation :

• Attente à la hotline, interlocuteurs multiples, jargon abscons, itération, incompréhension, délais de résolution non fiables, procédures absurdes, effets tunnels, etc. Qui n'a pas vécu les inconvénients du modèle standard d'infogérance externalisée des SSII ?

• uniformisation des offres entre SSII, à partir d'un catalogue de prestations techniques et de niveaux de service standards

L'IMPORTANCE DU NUMÉRIQUE

Le « numérique » est l'un des secteurs les plus dynamiques de l'économie mondiale. Il diffuse dans tous les secteurs de l'industrie et de l'économie française et joue un rôle central, étant un facteur de changements majeurs : administration en ligne, santé, automobile, aéronautique. Cette forte croissance rend difficile la définition de son périmètre, en pleine évolution, et a justifié la création récente en France d'un observatoire associant les professions et les pouvoirs publics. Quelques chiffres pour la France : 148 milliards de chiffre d'affaire, 104 « data-centers », 40 millions d'internautes en 2010. Selon les critères utilisés, le secteur pèse entre 600 000 et un million d'emplois : environ 430 000 informaticiens en entreprise, 370 000 pour les logiciels et services, 300 000 dans les télécoms. Il a accompagné les stratégies dites de « recentrage sur les cœurs de métier » des grandes entreprises et conglomérats, dans l'optique d'une plus grande profitabilité, en liaison avec le mouvement de financiarisation. Ces stratégies s'appuient sur l'externalisation croissante de fonctions essentielles : comptabilité, informatique, maintenance, fabrication. L'infogérance est une forme d'externalisation de service, un prestataire spécialisé se voyant confier tout ou partie du système d'information de l'entreprise, dans le but de diminuer certains coûts. Le contrat d'infogérance doit être minutieusement établi pour sa bonne maîtrise et traduit un rapport de force entre client et prestataire. Cela implique pour le client d'avoir les compétences nécessaires pour exercer sa gouvernance, qui est plus qu'un pilotage tacticien : la relation est pluriannuelle et comporte des engagements sur les résultats. Elle peut « impacter » le personnel et impliquer des « transferts » relevant du Code du Travail.

(calculés au plus juste), déconnectés des spécificités du métier
• mutualisation des ressources techniques et humaines du prestataire pour préserver les marges, par la délocalisation des centres d'appels vers les pays à faible coût de main-d'œuvre (cf. Progressistes N° 1) et des infrastructures (data-centres). Le turnover fréquent des salariés victimes de la dévalorisation du contenu du travail, est alors la règle.
• rigidité contractuelle et opérationnelle. Le client ne peut qu'ajouter des prestations supplémentaires au tarif fort, sans réduction possible des consommations ou évolutions des services selon ses besoins (périmètre figé). Ainsi l'augmentation des volumes de prestation et la non-qualité sont sources de revenus ! La réversibilité est globale et donc risquée, ses coûts « cachés » accrus par la perte de compétences internes propre au modèle, exposant l'entreprise à la perte de maîtrise de ses outils de production, dépendants de l'informatique.

L'ALTERNATIVE

Nous avons ensuite élaboré et argumenté quatre dispositions alternatives.
• Plutôt qu'un contrat global, une structure en *lots de prestations indépendants* (subdivisés en unités d'œuvre), définis en termes métier, pour disposer d'un contenu lisible pour tous, gérer rapidement et au moindre coût des variations de périmètre, ou bénéficier lot par lot d'offres potentielles concurrentes à tout moment, sans remise en cause globale.
• À la délégation de compétence et de pilotage, a été préféré un *mode de fonctionnement collaboratif* permanent défini par lot de prestations, basé sur des « trinômes » experts métier internes (référents industriels, finance, commercial), informatique interne et homologues du prestataire, en co-responsabilité opérationnelle des services délivrés, dans une cogérance ancrant les ressources internes et le contrôle qualité).

Des marges de manœuvres et des « bouts » de management alternatif sont possibles en travaillant sur et dans les contradictions du carcan actuel.

• À contre-courant des ressources mutualisées et externalisées, une *localisation des équipes du prestataire au sein même de l'entreprise* (équipes techniques, responsables opérationnels, stocks de matériels seraient hébergés sur nos sites), en immersion technique, culturelle et managériale permanente, assurant une « intelligence » mutuelle par le contact direct avec les bénéficiaires, un pilotage opérationnel direct « en temps réel », la réactivité optimum.
• plutôt qu'une rémunération selon volumes de consommation, *une incitation financière* du prestataire *à l'amélioration continue de la qualité opérationnelle* et à la réduction de nos coûts globaux respectifs, en contrepartie de projets de co-investissements additionnels planifiés annuellement en commun, visant à réduire les consommations récurrentes d'unités d'œuvre du contrat et dont les bénéfices seraient partagés au prorata des mises de chaque partie (par exemple : mise en œuvre de solutions de self-service utilisateurs, automatisation des tableaux de bord, formations…) -, ainsi que d'autres projets utilisant les mêmes prestations et ressources du contrat, facturées au même tarif, qui lui seraient 250 millions.
Ainsi, nous apportions une garantie de chiffre d'affaires global et d'utilisation des ressources externes, permettant leur ancrage, à condition que le partenariat soit de « longue » durée (5 années puis renouvellement annuel) pour bénéficier de ses bénéfices. De plus, ce dispositif permettait d'abaisser les coûts de réalisation des projets d'investissement (par le bénéfice des tarifs du contrat) et de réduire les non-qualités usuelles des relais entre équipes chargées de projets et équipe de support (par synergies et mutualisation des ressources, gains selon les cas réels). Enfin toute augmentation de périmètre s'accompagnerait d'une réduction des prix unitaires d'unités d'œuvre, et le coût annuel progressivement réduit (par capitalisation et optimisation).

Notre alternative permettait un gain de 1,50 M€(très supérieur au coût des ressources internes à y dédier) sur le coût du modèle standard : coûts logistiques (déplacements des intervenants, transports de matériel…), coûts d'encadrement, pilotage et documentation (marges très élevées pour les SSII), coûts de mise en œuvre et réversibilité (compensés par l'ancrage de compétences internes), risques financiers des non-qualités potentielles, gains des non-qualités et coûts des projets d'investissement. Il a emporté la validation des décideurs des deux parties et la sélection d'EDS-Progical.

EMPLOIS, PERFORMANCE, COOPÉRATION : UNE COMBINAISON RÉUSSIE.

Ce contrat a permis de maintenir l'emploi localement (environ 40 emplois préservés sur 10 ans au total), d'atteindre ses objectifs financiers (réduction annuelle de 10 % du coût initial de 3 M€/an), et de résister aux benchmarks (comparaisons et tests de performance) avec des résultats supérieurs aux métriques (indicateurs) habituelles de référence coûts/qualité. L'association permanente des bénéficiaires, la proximité et la coopération, ont fait bouger les lignes des relations clients/sous-traitants, ceux-ci devenant les avocats du modèle et assurant sa prolongation sur près de 10 ans. Sans idéaliser, ou généraliser abusivement cette expérience et sans ambiguïtés : les critères de gestion libéraux n'y ont pas été radicalement changés ! Nous avons pu combiner durablement efficacité économique, qualité d'exécution et des relations de travail, et utilité sociale, avec des contenus motivants. La disponibilité et la mobilisation de l'encadrement pour des activités de création et de gestion collective durables, se sont opposées à l'importation de modèles préfabriqués, à la réduction des coûts et des emplois, dès lors que cela lui a été proposé. Des marges de manœuvres et des « bouts » de management alternatif sont possibles en travaillant sur et dans les contradictions du carcan actuel. ■

***PIERRE PETIT est ancien cadre de l'agroalimentaire et consultant stratégie, organisation et SI.**

ENTREPRISE

Quelles luttes pour l'avenir de l'aéronautique ?

L'aéronautique, fleuron de l'industrie européenne est mise en danger par le pouvoir démesuré des actionnaires dans le capital d'EADS. Les États, dont la France, doivent imposer d'autres politiques avant qu'il ne soit trop tard.

PAR JEAN-LOUIS CAILLOUX*

L'association internationale du transport aérien (IATA) vient de publier un communiqué de presse invitant chacun à se joindre à la célébration du centenaire du premier billet d'avion vendu aux États-Unis, pour un vol Saint-Petersburg-Tampa (Floride), et « à prendre part à la discussion sur ce qu'il faut faire pour que les 100 prochaines années soient encore plus mémorables ». Car si le passager de 1914 était solitaire, aujourd'hui plus de 8 millions de personnes et 140 000 tonnes de fret voyagent chaque jour par avion. Le même jour, à rebours du triomphalisme ambiant, le groupe communiste à l'Assemblée Nationale demandait la création d'une commission d'enquête pour faire la lumière sur la situation de l'industrie aéronautique française. Pourquoi ?

L'A350, le dernier né d'airbus, a pris son envol le 14 juin 2013. Ce type d'événement sera de plus en plus rare, au regard des dernières déclarations du P.-D.G. d'EADS proscrivant toute étude pour de nouveaux appareils pendant plus de 10 ans. Priorité aux dividendes et les actionnaires applaudissent.

TOUJOURS PLUS DE PASSAGERS ET DE MARCHANDISES

En 2013, le nombre total de passagers aériens dans le monde s'est élevé à 3,1 milliards. L'IATA en annonce 3,3 milliards pour 2014, l'équivalent de 44 % de la population mondiale (1). À 100 voyageurs par avion en moyenne, il y a à chaque instant 500 000 personnes dans le ciel. Il y a 14 000 aéroports dans le monde. Le plus grand, celui d'Atlanta, a vu transiter plus de 89 millions de passagers en 2010. 74 millions pour celui de Pékin. 58 millions pour Paris-Charles De Gaulle, 7e aéroport mondial avec ses 160 000 voyageurs quotidiens. En 2020, on estime les vols commerciaux jusqu'à 200 millions par an, soit 380 vols par… minute. Les pays dits « émergents » ne sont pas pour rien dans cet essor et par exemple la liaison la plus fréquentée au monde est celle qui franchit les 350 km entre Rio de Janeiro et Sao Paulo, au Brésil.

D'autres liaisons, Los Angeles – San Francisco ou Francfort – Berlin sont devenues de véritables navettes. Les passagers prennent leur billet et embarquent comme dans un train, sans réservation. Si l'appareil est plein, les passagers embarqueront sur la navette suivante, une demi-heure après. De plus en plus, l'avion est un moyen de transport ordinaire et les grands avionneurs, Airbus et Boeing en tête, enregistrent des commandes records.

Pour répondre à ces besoins, pour se projeter sur le siècle, il faut engager de nouvelles réflexions de société, de nouveaux sauts scientifiques et technologiques. De nouvelles architectures d'avion doivent être mises au point. Celles d'aujourd'hui, basées sur des avions à couloir, arrivent au bout de leurs possibilités. Il faudra concevoir les nouvelles en comptant sur de nouveaux matériaux, plus légers et donc moins gourmands en carburant. Des ruptures technologiques sont attendues avec l'électronique de puissance embarquée, pour réaliser l'avion « plus électrique ». La motorisation doit aussi faire des sauts scientifiques pour s'affranchir des limites du pétrole, réduire ses émissions de pollution et de bruit. En 2010, l'aviation civile a représenté 2,5 % des émissions de $C0_2$ mondiales.

Pour se projeter sur le siècle, il faut engager de nouvelles réflexions de société, de nouveaux sauts scientifiques et technologiques.

LE CHANTAGE DU P.-D.G. TOM ENDERS

Toute à ses critères de gestion, où tout se mesure en profits et étouffe la réflexion, la société capitaliste est incapable de construire cet avenir. Une première alerte a été donnée lorsque les capitalistes privés ont refusé de s'engager dans le financement du projet Galiléo. Mais le fait récent le plus significatif est la nouvelle stratégie d'EADS (qui se nomme désormais « Airbus Group »).

En 2012, le groupe a réalisé 56 milliards d'euros de chiffre d'affaires, pour « seulement » 1 milliard d'euros de résultat net, une petite marge de 1,7 %. Soit des chiffres de profits qui sont pour les actionnaires un drame, puisque bien loin des deux chiffres exigés par la bourse et les actionnaires. Astrium, qui doit faire face à « une réduction des commandes de satellites civils et militaires », devrait se « serrer la ceinture ». Alors suite à l'adoption au printemps 2013 de la nouvelle gouvernance du groupe, à l'occasion de laquelle les États européens ont capitulé devant le capital en abandonnant leur droit de gestion, Tom Enders, P.-D.G. d'Airbus

Groupe, a redéfini sa stratégie. L'objectif principal désormais sera de dégager une rentabilité de 10 % pour le groupe d'ici à 2015, afin bien sûr d'augmenter les dividendes des actionnaires.
C'est la raison de la menace de suppression de 5 800 postes en France, en Allemagne, au Royaume-Uni et en Espagne dans les branches militaires et spatiales. Pour « éviter » ces licenciements, les États devraient engager plus de dépenses militaires ou distribuer plus de subventions, et les salariés de la branche devraient signer des *« accords de compétitivité »*, qui combineraient modération salariale et augmentation du temps de travail. Faute d'obtenir ces accords dit-il, *« nous serons obligés de procéder à des licenciements »*.

Mais il y a plus grave encore que ce chantage. Car Tom Anders déclare proscrire l'étude de nouveaux appareils pour dix ans. Ce qui veut dire tailler dans les secteurs de recherche et d'études, priver de poste des milliers d'étudiants en sortie d'école, manquer à la promesse de développement et de coopération humaine que pourrait porter l'industrie aéronautique et spatiale et par ricochet tout le transport aérien.

Ainsi le divorce est complet entre les salariés du secteur qui avec un carnet de commandes équivalent à une dizaine d'années de production peuvent juger que non seulement leur emploi est assuré mais qu'il y aurait des milliers d'emplois très qualifiés à créer, et une direction obnubilée par le résultat à court terme et la rentabilité offerte aux actionnaires.

SILENCE COUPABLE DES GOUVERNEMENTS

Le silence du Gouvernement français est assourdissant, alors que sa responsabilité dans la situation actuelle est largement engagée. C'est lui qui a négocié en catimini le nouveau pacte d'actionnariat, faisant passer le capital flottant de l'entreprise à 72 %. Lui-même a réduit sa participation de 12 à 11 %, conformément à un accord conclu avec l'Allemagne. Et parallèlement, il faisait passer la loi de flexibilisation sociale découlant de l'ANI[1], qui aboutit à désarmer les salariés face au chantage de ces grands groupes.
Pour autant, le niveau de l'engagement des États espagnol (4 %), français et allemand (11 % chacun) reste important. À ces 26 % de l'actionnariat, il faut ajouter les 3 % neutralisés par la France puisque parqués dans une structure juridique néerlandaise sans droit de vote. À ce niveau, les États restent les seuls actionnaires de référence. Et dans les 72 % de capital flottant, il y a des « institutionnels » contrôlés par les états ou des salariés actionnaires.

En 2012, le groupe a réalisé 56 milliards d'euros de chiffre d'affaires, pour « seulement » 1 milliard d'euros de résultat net, une petite marge de 1,7 %. Soit des chiffres de profits qui sont pour les actionnaires un drame, puisque bien loin des deux chiffres exigés par la bourse et les actionnaires.

Ces États devraient au minimum exiger que les bénéfices du groupe servent au lancement de nouveaux programmes répondant aux besoins des peuples et limitant l'impact du transport aérien sur l'environnement. Pourvoyeurs d'aides en tous genres, clients majeurs, ils ont la capacité d'intervenir sur les choix stratégiques de cette industrie si structurante pour les sociétés européennes, si essentielle pour notre souveraineté et notre sécurité.

Puisqu'ils ne le font pas, ce sont les citoyens et les salariés qui doivent intervenir avec force. Il est urgent d'imposer le lancement d'études et de grands projets nouveaux, de demander aux chercheurs et ingénieurs de donner à voir de nouveaux concepts qui repoussent les limites techniques et profitent à l'emploi, aux conditions de travail et de formation, aux salaires, à la création de richesse sociale plutôt qu'actionnariale.

UN PÔLE PUBLIC EUROPÉEN DE L'AÉROSPATIAL

La France pourrait augmenter immédiatement sa participation au capital du groupe et poser les bases d'un pôle public européen de l'aéronautique et du spatial, seul moyen démocratique pour échapper à la logique destructrice des marchés financiers. Car **il ne s'agit pas d'une industrie ordinaire, elle contribue puissamment au progrès humain**, permet les échanges économiques et culturels entre les peuples, permet des interventions humanitaires lors de catastrophes ou la lutte contre les incendies, le spatial intervient dans l'étude de la planète, de la météo ou des océans, etc. Mais c'est aussi une industrie de domination impérialiste, qui permet les interventions militaires, la surveillance de tous les mouvements, et avec les drones jusqu'à l'assassinat « ciblé ». Les enjeux que porte cette industrie sont éminemment politiques et leur appropriation sociale doit être une exigence démocratique, en France et jusqu'à l'échelle planétaire. Au minimum, les salariés de ces industries doivent pouvoir se faire entendre et intervenir dans les choix stratégiques qui engagent nos sociétés. Et la question du retour à la propriété publique ne peut qu'être posée, y compris sous de nouvelles formes transnationales.

Par ses acquis scientifiques et industriels dans cette filière, la France a dans ce chantier de réappropriation sociale et d'émancipation des pouvoirs financiers une responsabilité de premier plan. Nous ne pouvons pas laisser se poursuivre une politique de profit qui fera que dans vingt ans notre industrie aéronautique se trouvera dans la situation de l'industrie automobile aujourd'hui. Il est temps de changer de cap. La commission d'enquête parlementaire demandée par les députés communistes est l'occasion de s'engager sur ce chemin. ■

***JEAN-LOUIS CAILLOUX est membre du collectif aéronautique du PCF.**

(1) L'exemple de la France montre que c'est un chiffre trompeur : en 2006, 18 % de la population française (de plus de 15 ans) avait utilisé l'avion au cours des 12 derniers mois.

ENTREPRISE

Réglementer les pratiques sociales des firmes multinationales ? L'action des Nations unies depuis 1970

Comment les pouvoirs privés transnationaux sont parvenus à imposer de quasi-zones de non droit en substituant au droit international progressiste des années soixante des formes d'autorégulation se réclamant de l'éthique.

PAR CHLOÉ MAUREL*

Dans les années 1970, les firmes multinationales (FMN) commencent, du fait de leur nombre et de leur pouvoir croissant, à attirer l'attention dans les milieux syndicaux et dans les cercles des Nations Unies[1]. Au sein des Nations Unies s'affirment dans les années 1970 les pays du Sud, issus de la décolonisation. L'Assemblée générale de l'ONU, où ils sont désormais numériquement majoritaires, devient une caisse de résonance de leurs revendications, notamment de leur revendication d'un « Nouvel Ordre économique international » (NOEI), c'est-à-dire d'une organisation plus équilibrée et équitable des échanges économiques internationaux. Ces revendications sont soutenues par les pays communistes.

C'est dans ce contexte qu'émerge dans diverses instances une réflexion sur la « responsabilité sociale » des entreprises. Progressivement se développe, sous l'impulsion des pays communistes et des pays du Sud (notamment latino-américains) l'idée qu'il faut réglementer l'activité grandissante des FMN. L'initiative du mouvement en faveur d'une régulation sociale des activités des FMN vient principalement des milieux syndicaux internationaux. Autour de 1970 les principales fédérations syndicales internationales de travailleurs adoptent des résolutions dénonçant les atteintes faites par les FMN aux droits syndicaux et aux droits économiques et sociaux. Sous leur pression, ce sujet commence alors à être abordé par l'Organisation internationale du travail (OIT), organisation des Nations unies qui, de par sa vocation à traiter les questions relevant du travail, et de par sa structure tripartite (réunissant sur un pied d'égalité représentants des gouvernements, des employeurs et des travailleurs), apparaît comme le lieu approprié.

Comment a été abordé, dans le cadre des Nations unies et notamment de l'OIT, l'impératif d'apporter une régulation sociale aux activités des FMN ? Quelles en ont été les étapes, les évolutions, et les résultats ?

LES ÉTAPES DE L'ACTION DE L'OIT POUR RÉGULER LA POLITIQUE SOCIALE DES FMN

À partir des années 1960, l'OIT est sollicitée de manière de plus en plus pressante par les principales fédérations syndicales internationales de travailleurs afin de prendre des dispositions sur la politique sociale des FMN. Plusieurs de ces fédérations adoptent des résolutions dénonçant les abus des firmes. Ces pressions du mouvement syndical international amènent l'OIT à adopter, en 1971, une Résolution sur « la protection des représentants des travailleurs dans l'entreprise ». Puis, en octobre-novembre 1972, l'institution organise une « Réunion tripartite sur les relations entre les sociétés multinationales et la politique sociale », suivie d'études et d'une nouvelle réunion en 1976.

La « Déclaration de principes tripartite sur les entreprises multinationales et la politique sociale » est finalement adoptée le 16 novembre 1977. Elle promeut la responsabilité sociale des entreprises (RSE) dans le domaine de l'emploi. Ce document a une grande importance du fait de son caractère novateur : il constitue le premier texte normatif visant les entreprises transnationales adopté dans le cadre de l'ensemble du système des Nations Unies. Cette déclaration, texte de portée universelle, constitue à ce jour encore le seul ensemble de directives volontaires concernant la politique sociale des FMN à avoir été approuvé sur une base tripartite. Une procédure internationale de suivi est mise en place.

Le texte de la Déclaration de 1977 constitue le fruit d'un difficile compromis, qui est loin de satisfaire totalement les différents partenaires. Les représentants des travailleurs sont déçus de la forme juridique finalement donnée au texte : tandis qu'ils avaient réclamé l'adoption d'un texte de caractère contraignant, afin qu'il puisse avoir une véritable efficacité, c'est la position des puissances occidentales et des représentants des employeurs qui l'a emporté, c'est-à-dire un texte de caractère non contraignant, ce qui signifie que son exécution est laissée à la seule bonne volonté des entreprises.

INFLUENCE DES NORMES DE L'OCDE SUR CELLES DE L'OIT

Par ailleurs, l'OCDE se met aussi à partir des années 1970 à travailler à une régulation de l'action des FMN. Contrairement aux Nations Unies, enceinte universelle, l'OCDE est une organisation intergouvernementale régionale, qui regroupe essentiellement des États occidentaux. Créée en 1961 dans le cadre de la guerre froide sous l'égide des États-Unis en vue de coordonner l'économie des États du bloc occidental et de promouvoir les principes du capitalisme et du libéralisme économique, l'OCDE se distingue nettement des instances onusiennes. De ce fait, les travaux de l'OCDE sur les FMN s'inscrivent dans une optique favorable aux intérêts de ces firmes. La coordination étroite qui ne tarde pas à se mettre en place entre les travaux de l'OCDE et ceux de l'OIT sur ce sujet influe donc sur les travaux de l'OIT dans un sens favorable aux FMN.

L'OCDE, créant en son sein une Commission des FMN et un Centre d'information et de recherche sur les FMN, adopte en juin 1976 des « Principes directeurs à l'intention des entreprises multinationales ». Saisissant bien leur intérêt, les représentants des employeurs encouragent, au sein de l'OIT, la coordination croissante entre travaux de l'OIT et de l'OCDE sur la question des FMN dans les années 1970. Les Principes directeurs de l'OCDE de 1976 paraissent bel et bien avoir influencé le contenu de la Déclaration adoptée par l'OIT un an plus tard. L'OCDE semble donc avoir exercé une influence dans la modération croissante des travaux de l'OIT sur la question des FMN.

DES ANNÉES 1970 À NOS JOURS : POURSUITE DES ACTIONS, MAIS RÉSULTATS DÉCEVANTS

Dans les années suivantes ont été menés des efforts de révision des mécanismes et textes

normatifs mis en place. En 1998, l'OIT a adopté la « Déclaration relative aux principes et droits fondamentaux au travail », et en 2000 l'OIT a renforcé la Déclaration de 1977, la faisant désormais se référer à 30 conventions et à 35 recommandations internationales du travail afin de lui donner davantage de poids. En 2000 également, l'OCDE a révisé ses Principes directeurs de 1976, leur ajoutant des recommandations qui les font davantage converger avec la Déclaration de 1998 de l'OIT, et créant un mécanisme de surveillance.

Toutefois, les résultats jusqu'à nos jours ont été peu tangibles. En 2007, l'ONG Sherpa conclut à l'« échec » des principes directeurs de l'OCDE « dans la lutte contre l'injustice de l'impunité généralisée des mauvaises pratiques des multinationales ». Elle observe que « les entreprises continuent de violer les principes directeurs » de l'OCDE.

Cette évolution joue à l'avantage des transnationales, et au détriment de leurs employés, puisque l'adoption de ces codes, qui n'a aucun effet juridique contraignant, permet aux FMN de se donner une bonne image de marque, et d'éviter la mise en place d'une véritable réglementation internationale à portée contraignante.

UN RÉCENT TOURNANT NÉOLIBÉRAL DE L'OIT ET DES NATIONS UNIES SUR LA QUESTION DES FMN ?

Surtout, des années 1970 à nos jours, les Nations Unies ont connu une nette évolution, passant d'une position critique à une position de plus en plus favorable aux FMN. Le modèle économique et social incarné par les FMN a alors gagné en légitimité. En 1994, c'est sous l'influence des États-Unis qu'a été dissoute la « Commission des Nations Unies sur les multinationales ». Cette commission est alors transformée en une « Division des FMN et de l'investissement » au sein de la CNUCED, signe de l'abandon de la part des Nations Unies de ces tentatives d'établir un contrôle social sur les FMN, et au contraire de leur intention de promouvoir désormais « la contribution des FMN à la croissance et au développement[2] ». *C'est donc un retournement complet des orientations des Nations Unies.*

Dans un rapport de 2000, l'ONG Centre Europe-Tiers Monde (CETIM), observe le fort rapprochement effectué depuis les années 1990 entre les Nations Unies et les milieux d'affaires et dénonce le rôle de décision croissant qui est accordé aux FMN au sein des Nations Unies. Le CETIM y voit un processus de subordination des Nations Unies aux FMN. En effet Boutros Boutros-Ghali, Secrétaire général de l'ONU de 1992 à 1996, a affirmé sa volonté d'« associer les FMN plus étroitement aux décisions internationales ». Kofi Annan, son successeur à la tête de l'ONU de 1997 à 2006, a poursuivi cette évolution, notamment avec son rapport « L'esprit d'entreprise et la privatisation au service de la croissance économique et du développement durable » (1998), et son projet de « Pacte mondial » des Nations Unies (1999-2000), qui entend donner une place centrale aux FMN au sein de l'ONU. En 2000, le rapport « *Business and Human Rights : a Progress Report* » publié par le Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme affirme l'idée d'un lien étroit entre le commerce et les droits de l'homme, l'idée que l'un et l'autre se renforcent mutuellement, et préconise la privatisation de la gestion des droits de l'homme ! De plus, cette évolution a été accrue par l'intervention croissante dans les activités des Nations Unies de la Banque mondiale.

D'UN PROJET DE RÉGLEMENTATION INTERGOUVERNEMENTALE À LA GÉNÉRALISATION D'UNE AUTORÉGULATION NON CONTRAIGNANTE

Les réflexions qui se sont développées à l'OIT puis dans d'autres instances à partir des années 1970 ont suscité la multiplication de l'élaboration de « codes de conduite » par de nombreuses FMN à partir du début des années 1990. Aujourd'hui, 98 % des 500 plus grandes FMN exerceraient leurs activités conformément à un code de conduite. Si, dans un sens, on peut voir dans ce phénomène croissant d'autorégulation des politiques sociales des FMN un aboutissement des aspirations à un code de conduite qui avaient été formulées pour la première fois à l'OIT au début des années 1970, dans un autre sens on peut le considérer comme un détournement de ces aspirations, puisqu'à la revendication d'adoption de textes obligatoires, contraignants, s'est substitué le modèle de textes volontaires (*soft law*). L'ONU a entériné cette évolution, publiant en 2003 les « Normes des Nations Unies », texte qui vise à fournir un cadre universel pour la responsabilité des entreprises, en se présentant comme un guide pour les initiatives volontaires des FMN souhaitant élaborer leur propre code de conduite. Cette évolution joue à l'avantage des transnationales, et au détriment de leurs employés, puisque l'adoption de ces codes, qui n'a aucun effet juridique contraignant, permet aux FMN de se donner une bonne image de marque, et d'éviter la mise en place d'une véritable réglementation internationale à portée contraignante.

Actuellement, dans le contexte de la mondialisation économique, les FMN continuent plus que jamais à poser question par leurs pratiques économiques et sociales, malgré l'adoption des codes de conduite. De Wal-Mart, qui ne respecte pas les droits économiques et syndicaux de ses employés, à Total, impliqué dans l'avènement et dans les exactions de la junte militaire en Birmanie depuis 1992, ou encore Foxconn (sous-traitant d'Apple) en Chine, qui maltraite ses employés et les soumet à un rythme de travail abusif, les exemples abondent. Il apparaît urgent que les Nations unies, instance internationale universelle et démocratique, se saisissent à nouveau de l'enjeu du contrôle des FMN et agissent pour réglementer leurs pratiques sociales.■

***CHLOÉ MAUREL est historienne et spécialiste de l'histoire des Nations unies. Elle est membre du comité de rédaction de la revue *Les Cahiers d'histoire*.**

(1) Cet article est une version résumée de l'article « OIT et responsabilité sociale des sociétés transnationales depuis 1970 » publié dans : Isabelle Lespinet-Moret et Vincent Viet (dir.), L'Organisation internationale du travail. Origine, développement, avenir, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2011, p. 179-192.

(2) Conseil économique et social, résolution 1994/1, 14 juillet1994.

HISTOIRE

Paul Langevin physicien inspiré et figure légendaire

Si l'on connaît de renom Paul Langevin, 1872-1946 un des plus grands physiciens du XXe siècle, on connaît moins l'humaniste engagé qu'il a été. Compagnon de route du Parti communiste, considéré comme un danger sous Vichy, incarcéré par la Gestapo. Jean-Pierre Kahane, entre Sciences et Histoire, nous éclaire sur cette figure légendaire.

PAR JEAN PIERRE KAHANE*

UN BRILLANT SCIENTIFIQUE D'ORIGINE POPULAIRE

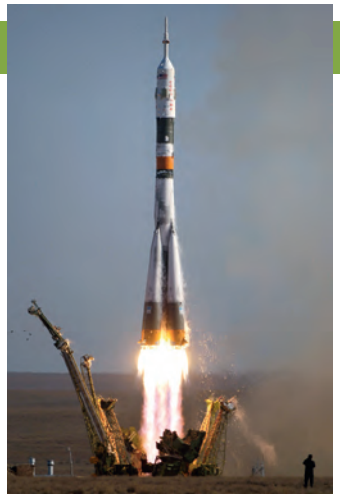
Un brillant scientifique d'origine populaire Entre la rue Monge et la rue des Écoles, à Paris, un joli petit square porte le nom de Paul Langevin. Il y a des lycées Paul Langevin dans toute la France. On le sait grand physicien, engagé dans la vie sociale aux côtés des travailleurs, et porteur d'idées fortes sur l'humanité à venir. Précisons un peu. Son grand-père paternel, né dans le Calvados fut soldat de Napoléon, puis s'établit comme serrurier à Versailles. Son père fut zouave en Algérie, puis métreur-vérificateur dans le bâtiment. Sa mère était petite-nièce d'un médecin célèbre. Le ménage eut trois fils, le second fut Paul. Paul était brillant, mais pas question pour lui d'études classiques. L'École de Physique et Chimie de la Ville de Paris venait d'ouvrir en 1888 et il fut reçu premier ; ce rang fut une constante par la suite. Au sortir de l'École, il passa la licence, puis le concours d'entrée à l'École Normale Supérieure en 1894, puis l'agrégation de sciences physiques. Il reçut une bourse de la Ville de Paris pour le laboratoire Cavendish de Cambridge en Angleterre, bien équipé pour l'étude des rayons X, ce qui fut son premier sujet de recherche. Les rayons X s'observaient par les effets d'ionisation qu'ils produisent dans les gaz. Cette ionisation devint un sujet par lui-même, tant théorique qu'expérimental. L'ionisation

Paul Langevin à Cambridge. 1897.

de l'atmosphère, par laquelle s'explique sa conductibilité, amena Langevin à une étrange et fructueuse découverte, celle des « gros ions », ou conglomérats de petits ions, qu'on voit à l'œuvre dans la constitution des nuages comme dans les techniques de dépoussiérage qui ont suivi leur découverte. À l'âge de 30 ans, son œuvre de physicien lui valut la charge d'un cours au Collège de France en 1902, puis celle de professeur en 1909, en même temps qu'il enseignait à l'École de Physique et Chimie. Tant l'enseignement que la recherche, lui furent une passion. Ce fut aussi le début d'exposés d'ensemble sur la physique contemporaine dans des congrès internationaux. En électromagnétisme, Langevin théorisa la magnétisation des corps, qui s'exerce soit en sens inverse du champ qui la provoque (diamagnétisme) soit dans le même sens (paramagnétisme). Sa prévision d'un abaissement de température des corps paramagnétiques lorsqu'on supprime le champ magnétique a été utilisée beaucoup plus tard en cryogénie pour se rapprocher autant que possible du zéro absolu.

Paul Langevin avait déclaré en 1938 *« plus je suis instruit, plus je me sens communiste »*.

Langevin est célèbre dans la Marine grâce à l'utilisation d'ultrasons pour détecter les sous-marins allemands pendant la guerre de 14-18. Pour les produire et les analyser au retour, Langevin eut recours au quartz piézoélectrique, dont les propriétés de piézoélectricité avaient été établies par Pierre et Jacques Curie comme moyen de convertir des ondes hertziennes en vibrations mécaniques et inversement. L'idée était nouvelle, la mise en œuvre était difficile. Langevin y développa toutes les ressources de sa formation d'ingénieur et de physicien. Relativité et théorie des quanta Il fut un ardent défenseur d'une expérience imaginaire illustrant la théorie de la relativité d'Einstein : « le bolide de Langevin ». Un voyageur enfermé dans ce bolide qui s'éloignerait de la Terre à une vitesse proche de celle de la lumière puis reviendrait sur terre aurait moins vieilli que ses parents et amis restés sur terre. C'est une illustration de la révolution conceptuelle introduite par Einstein en éliminant la notion de temps absolu. Avec Einstein, Paul Langevin est à l'origine d'une grande découverte, celle de l'énorme réserve d'énergie contenue dans les noyaux d'atomes, la célèbre formule : $e = mc^2$. Il fut le premier à s'apercevoir que les bilans d'énergie expliquent que les masses des noyaux atomiques ne soient pas exactement des multiples de la masse du noyau d'hydrogène. Deux grandes théories allaient renouveler la physique dans les années 1920 : la relativité générale et la théorie des quanta. Elles nous sont familières aujourd'hui par leurs applications, comme le GPS ou le laser, même si elles ne font pas partie de la culture commune. Après Einstein qui en est le créateur, Langevin contribua grandement à la première, et la fit connaître en France par ses cours au Collège de France. Il n'a pas participé directement à la seconde, mais il en a suivi attentivement les développements : il savait qu'on ne pouvait pas appliquer la mécanique classique au domaine atomique, et qu'on ne pouvait pas assimiler des électrons à des points matériels. Il a parfaitement admis qu'on ne pouvait pas préciser à la fois la position et la vitesse d'une particule, comme l'énoncent les inégalités de Heisenberg. Mais il s'est refusé à en faire une mise en cause du déterminisme, les extraordinaires précisions que permet la mécanique quantique dans les mesures et les prévisions semblent lui donner raison. Sa vie durant, Paul Langevin n'a cessé d'être physicien. Et c'est comme physicien qu'il a été reconnu par les instances



« Le bolide de Langevin » : un voyageur enfermé dans ce bolide qui s'éloignerait de la Terre à une vitesse proche de celle de la lumière puis reviendrait sur terre aurait moins vieilli que ses parents et amis restés sur terre. C'est une illustration de la révolution conceptuelle introduite par Einstein en éliminant la notion de temps absolu.

internationales avec toutefois un certain retard puisqu'il n'a été élu membre de l'Académie des Sciences qu'en 1934.

SON ENGAGEMENT

C'est que Paul Langevin n'a pas été seulement un grand physicien. Il a eu toute sa vie la passion de la justice et de l'émancipation humaine, et il a lié en permanence la pensée et l'action. Cela a commencé quand il était à Cambridge et qu'éclatait l'affaire Dreyfus. Charles Péguy, camarade de promotion à l'École Normale, avait pris l'initiative d'une lettre de protestation contre la condamnation de Dreyfus et celle de Zola à la suite de son article retentissant « J'accuse ». Il écrivit à Langevin pour qu'il la signe, ce qu'il fit aussitôt. Langevin adhéra à la Ligue des droits de l'homme et ce fut jusqu'en 1914 le cadre de son action civique. Il prit part à la guerre, mais il sympathisait avec les pacifistes, Romain Rolland comme Einstein, tous deux établis en Suisse. Après la guerre, son amitié avec Einstein l'amena à deux initiatives de grande portée symbolique : l'invitation d'Einstein au Collège de France, qui se heurta au chauvinisme ambiant et conduisit des trublions à interrompre son cours ; puis une longue visite à Berlin, qu'une partie de la presse qualifia de trahison. Il avait pris en 1920 la défense d'André Marty, marin de la Mer Noire, condamné au bagne pour s'être opposé à la participation de la flotte française aux opérations menées contre la Russie soviétique naissante. À partir de là, sa participation à la vie politique s'accentua. Les menaces sur les libertés et sur la paix faisaient jour et s'aggravèrent. La montée du fascisme en Italie, puis en Allemagne et dans toute l'Europe, amena Langevin à présider le mouvement créé par Romain Rolland et Henri Barbusse qu'on appela Amsterdam-Pleyel ; il s'agissait d'un Comité mondial permanent contre le fascisme et la guerre intervenant à Genève et auprès des gouvernements. En France se créa au début des années 1930, le Comité de vigilance des intellectuels, dont Langevin fut également l'un des présidents.

L'ADHÉSION AU PCF, LA GUERRE ET L'OCCUPATION.

Avant d'adhérer au Parti communisme, Paul Langevin en était un compagnon de route actif et fidèle. Après la défense d'André Marty, puis de Dimitrov, il avait œuvré de toutes les manières au succès du Front populaire, il avait combattu les accords de Munich avec les communistes, et il avait enfin pris la défense des députés communistes en 1939 quand, à la suite du pacte germano-soviétique, le parti communiste avait été mis hors la loi et ses députés poursuivis. Son élève et gendre le physicien Jacques Solomon, son épouse Hélène, sa bru Luce, étaient des militants communistes : Jacques Solomon, résistant dès 1940, fut torturé et mis à mort par la Gestapo, Hélène fut déportée et revint par miracle, Paul a vécu dans sa chair la barbarie nazie. Il représentait lui-même un danger pour Vichy et les autorités d'occupation. Il fut destitué de la direction de l'École de Physique et Chimie. Le 30 octobre 1940 il fut arrêté par la Gestapo et emprisonné à la prison de la Santé. Les réactions furent immédiates : le 8 novembre, une manifestation des étudiants communistes dans le quartier latin, le 11 novembre, le mot d'ordre « libérez Langevin » dans la manifestation des étudiants sur les Champs-Élysées ; et quelques semaines plus tard, la parution de l'Université libre à l'initiative de Jacques Solomon. Son incarcération à la Santé fut transformée en une résidence forcée à Troyes. En 1944, les FTP le firent évader et trouver refuge en Suisse. Son retour à Paris fut triomphal, et il fut élu conseiller municipal de Paris comme communiste. Le Parti communiste pouvait s'enorgueillir à l'époque de l'adhésion d'intellectuels parmi les plus brillants dans tous les domaines. L'adhésion de Paul Langevin avait de multiples ressorts. Il avait déclaré en 1938 « plus je suis instruit, plus je me sens communiste ». Il eût été de bon ton de sourire de cette déclaration il y a peu de temps, et il est bon aujourd'hui de la prendre au sérieux. Paul Langevin dans les années 1920 avait été au contact de grands savants anglais marxistes, comme J.B.S Haldane et surtout J.-D. Bernal. Sur les relations entre les sciences et la société il a beaucoup appris de ces Anglais, de leur approche de l'histoire et du marxisme. La pensée de Langevin, nourrie de sa connaissance de la physique, s'est enrichie au cours de son existence par le contact avec l'ensemble des problèmes sociaux et l'approche marxiste de ces problèmes. La crise économique de 1939 faisait écho à ce qu'on appelait abusivement la crise de la physique, mais elle s'accompagnait d'un désarroi politique et idéologique auquel Langevin sentait le besoin de faire face. C'est le moment où s'est créée l'Union rationaliste, dont il a été l'un des initiateurs, avant d'en devenir le président. Dans les messages qu'il nous a adressés à la fin de sa vie, j'en retiendrai un, parce que je l'ai entendu prononcer par lui dans la dernière conférence publique qu'il a donnée, et parce que sa portée n'a fait que croître depuis. C'était le 10 mai 1946, sur « la pensée et l'action », et voici sa conclusion : « il faut qu'à l'effort de construire la science nous joignions celui de la rendre accessible, de manière que l'humanité poursuive sa route en formation serrée, sans avant-garde perdue ni arrière-garde traînante ». Quelques mois après, le 19 décembre, Paul Langevin mourait. Il eut des funérailles nationales. Peu de temps après, en 1948, ses cendres furent transférées au Panthéon avec celles de Jean Perrin.■

« il faut qu'à l'effort de construire la science nous joignions celui de la rendre accessible, de manière que l'humanité poursuive sa route en formation serrée, sans avant-garde perdue ni arrière-garde traînante ».

Le GPS, guidage par satellite, ne pourrait pas fonctionner sans les travaux sur la relativité d'Einstein et Langevin. En effet, pour permettre un positionnement précis, il est nécessaire d'embarquer sur ces satellites des horloges donnant l'heure à la précision de 10 nanosecondes (milliardième de seconde). À cette exigence de précision, il est nécessaire de tenir compte des équations de la relativité.

***JEAN-PIERRE KAHANE**
est Mathématicien, membre de l'Académie des sciences, Professeur émérite à l'Université Paris Sud Orsay, et directeur de la revue Progressistes.

CLIMAT

Le réchauffement climatique : sans l'ombre d'un doute

AMADOU THIERNO GAYE, expert du GIEC pour l'Afrique de l'ouest, attire l'attention sur les faits physiques constatés et les extrapolations issues de diverses simulations effectuées par nombre de scientifiques à travers la planète.

PAR AMADOU THIERNO GAYE*

Le dernier rapport du Groupe 1 du GIEC (Groupe intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat) portant sur les Bases physiques de la Science du Climat a été publiquement présenté et approuvé le 26 septembre 2013 à Stockholm en Suède. Ce rapport est fondé largement sur le rapport d'évaluation numéro 4 de 2007, les rapports spéciaux subséquents tels que le rapport spécial sur la gestion du risque des événements extrêmes pour l'Amélioration de l'adaptation au changement climatique (SREX) et leur incorpore les nouveaux résultats de la recherche. En attendant les prochains rapports des Groupe 2 (Vulnérabilité Adaptation) et Groupe 3 (Atténuation), que peut-on d'ores et déjà retenir de ce rapport, rédigé par plus de 250 auteurs répartis dans une quarantaine de pays, avec plus de 54 000 commentaires de toute la communauté ?

Bon nombre de personnes de tous bords s'interrogent : quelle confiance peut-on raisonnablement accorder à ces résultats ?

INCERTITUDE ET NIVEAU DE CONFIANCE

Le niveau de confiance ou les incertitudes sur l'évaluation de l'état des connaissances scientifiques publiées s'exprime qualitativement (très faible, faible, moyenne, haute, très haute confiance) et quantitativement de manière probabiliste (exceptionnellement invraisemblable, invraisemblable, très invraisemblable, invraisemblable, presque aussi vraisemblable que non, vraisemblable, très vraisemblable, virtuellement certain). Autrement dit tous les résultats n'ont pas le même niveau de certitude aux yeux des auteurs bien que quelques états de fait (presque évidents) soient analysés sans qualifier le niveau d'incertitude. Il est donc plus facile de distinguer ce qui relève de certitudes de ce qui reste encore purement spéculatif. À partir de là peut-on parler de catastrophisme que certains insinuent souvent en parlant de la manière dont les changements climatiques sont traités ? Il est donc nécessaire de distinguer le traitement qui est fait essentiellement dans la presse grand public (que tout individu peut apprécier en rapport avec sa grille de valeurs) et le contenu des différents rapports, fruits d'évaluations critiques, qualitatives, quantitatives et documentées de la littérature scientifique.

LES FAITS

Cela dit, quels sont donc ces faits qui s'imposent à nous ? Même aux spécialistes autodéclarés et autres sceptiques ? Nous ne reprenons ici que les conclusions caractérisées par un important niveau de confiance.

Le rapport a conclu que le réchauffement du système climatique est sans équivoque, et depuis les années 1950, plusieurs changements observés sont sans précédents sur des décennies et millénaires : l'atmosphère et les océans se sont réchauffés, les quantités de glace et neige ont baissé, le niveau de la mer s'est élevé et les concentrations de gaz à effet de serre ont augmenté.

Le rapport constate avec une très grande probabilité (virtuellement certain) que la basse atmosphère (troposphère) se réchauffe depuis le milieu du XXe siècle tandis que la haute atmosphère (stratosphère) se refroidit, autre confirmation de l'accentuation de l'effet de serre.

Bon nombre de personnes de tous bords s'interrogent : quelle confiance peut-on raisonnablement accorder à ces résultats ?

Il est tout aussi virtuellement certain que la couche supérieure de l'océan (0-700 m) s'est réchauffée de 1971 à 2010 et s'est vraisemblablement réchauffée de 1870 à 1971.

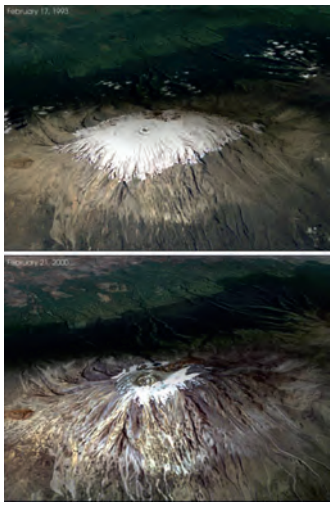
En analysant les tendances de la moyenne globale combinée des anomalies de température à la surface de la terre et de l'océan, il ressort que les 3 dernières décennies ont été successivement plus chaudes que les décennies précédentes depuis 1850 montrant que d'une décennie à une autre, on atteint un nouveau palier de réchauffement de la Terre.

Sur les deux dernières décennies le Groenland et l'Arctique ont perdu de la masse de glaciers. Le taux d'élévation du niveau de la mer depuis le milieu du XIXe siècle (1,7 mm/an entre 1901 et 2010, 2 mm/an entre 1971 et 2010 et 3,2 mm/an entre 1993 et 2010 soit 0,19 m sur la période 1901-2010) a été plus large que le taux moyen des deux derniers millénaires.

Les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone, le méthane, et l'oxyde d'azote ont augmenté pour atteindre des niveaux sans précédents au cours des 800 000 dernières années. Le dioxyde de carbone a augmenté de 40 % par rapport à la période préindustrielle à travers principalement les émissions des combustibles fossiles et aussi secondairement les émissions provenant des changements d'utilisation des terres dont la déforestation. Mais la mer a absorbé près de 30 % du dioxyde de carbone d'origine anthropique émis, en causant de ce fait l'acidification des océans. Une autre part de ces émissions anthropiques est absorbée par les écosystèmes terrestres.

INFLUENCE HUMAINE

Le rapport a permis de détecter l'influence humaine sur le réchauffement de l'atmosphère et de l'océan, les changements du cycle global de l'eau, la diminution de la glace et de la neige, l'élévation moyenne du niveau de la mer, les températures extrêmes. Il est extrêmement vraisemblable que l'influence humaine ait été la cause dominante du réchauffement observé



Le Kilimandjaro en 1993 (en haut) et en 2002 (en bas).

depuis le milieu du XXe siècle : plus de la moitié de l'augmentation de température de 1951 à 2010 est causée par l'augmentation anthropique de gaz à effet de serre et autres forçages anthropogéniques. Il est aussi très vraisemblable que l'influence humaine ait contribué aux changements observés des fréquences et intensités de températures extrêmes journalières depuis le début du XXe siècle. De même que l'effet de l'action humaine sur l'élévation globale du niveau marin est très vraisemblable.

Au-delà des preuves factuelles du changement climatique et des conséquences représentées grâce à des modèles améliorés depuis le rapport 4 (ils reproduisent bien la température de surface continentale, ainsi que les tendances sur plusieurs décennies incluant la rapidité du réchauffement à partir du XXe siècle, ainsi que les refroidissements suivants les éruptions volcaniques) le moment est venu certainement de réconcilier la Science et la Société sinon l'Homme et la Nature. Cet impératif est tout aussi rationnel (dialectique ?) que l'ensemble des faisceaux d'indices qui ont démontré que l'homme, par son action, a contribué à augmenter les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, et est responsable d'une grande part du réchauffement observé.

QU'EN SERA-T-IL DU FUTUR ?

Les émissions continues de GES vont augmenter davantage le réchauffement et changer différentes composantes du système climatique. Ces projections du climat futur ont été faites en utilisant des modèles climatiques de complexités différentes (des modèles simples aux modèles du système terrestre incluant le cycle de carbone) qui simulent les changements basés sur différents scénarios de concentrations de gaz à effet de serre dénommés RCP (Representative Concentration Pathways).

La question essentielle de la responsabilité historique des « pollueurs » est ravivée. Mais également des questions d'équité (égal droit aux ressources de la planète) et de justice (que faire pour réduire les risques ?).

L'augmentation de température à la fin du XXIe siècle pourrait vraisemblablement dépasser 1.5°C par rapport à 1850-1900 pour tous les scénarios, excepté le scénario bas (RCP2.6), dépasser vraisemblablement 2°C pour RCP6.0 et RCP8.5 (scénarios forts) et dépasser assez vraisemblablement 2°C pour RCP4.5 (scénario moyen) ;

elle va se poursuivre au-delà de 2 100 excepté pour le scénario RCP2.6. Cependant, ce réchauffement aura une distribution régionale différenciée. Ainsi, la région Arctique se réchauffera plus rapidement que la moyenne globale. Les réchauffements suivants sont probables : 0.3 à 1.7°C (RCP2.6), 1.1 à 2.6°C (RCP4.5), 1.4 à 3.1°C (RCP6.0), 2.6 à 4.8°C (RCP8.5) pour 2081-2100 comparé à 1986-2005.

Il est virtuellement certain que la fréquence des températures extrêmes sera plus importante sur la plupart des terres aux échelles de temps journalières et saisonnières en même temps que l'augmentation de la température moyenne globale : il est très vraisemblable que les fréquences et durée des vagues de chaleur vont augmenter et des hivers de froids extrêmes occasionnels vont continuer à survenir.

Les changements du cycle de l'eau en réponse au réchauffement vont se traduire par l'augmentation des contrastes de précipitations entre régions sèches et humides et entre saisons sèches et humides.

Le niveau global de la mer va continuer d'augmenter au cours du XXIe siècle.

Si nous pouvons espérer trouver les moyens de s'adapter aux conséquences des changements du climat, il est évident que ces moyens seraient tout de suite hors de notre portée si un effort considérable n'était pas fait pour limiter (atténuer, diraient certains) les émissions de GES *sur la durée*. Le total des émissions cumulées de CO_2 déterminera largement le réchauffement moyen global de surface à la fin du XXIe siècle et plus tard. La relation entre les émissions cumulées et la température moyenne globale est quasi linéaire. L'objectif de température inférieur à 2 °C est atteint pour une concentration de 800 GtC (GtC : émission en équivalent milliard de tonnes de carbone). En 2010 la concentration totale avait déjà atteint 500 GtC. Pour limiter le changement climatique, il faudra donc réduire de façon substantielle et durable les émissions. Plusieurs aspects du changement du système vont persister, même si on arrête les émissions.

Les progrès technologiques de la géo-ingéniérie, (méthode délibérée d'altération du système climatique afin de faire face au changement climatique) ne sauraient être ni un palliatif suffisant ni une solution durable. Plusieurs techniques proposées ont des effets secondaires et des conséquences à long terme sur le système climatique.

ET L'AFRIQUE DANS TOUT ÇA ?

Au même titre sinon plus que d'autres parties du globe parmi les plus vulnérables potentiellement aux effets du changement climatique, elle va subir encore énormément les effets du changement climatique, immédiats mais aussi lointains. Se repose encore la question de la vulnérabilité économique et aussi sociale (y compris au niveau scientifique et technologique) qui ne permet pas de préparer l'adaptation nécessaire et encore moins de participer à l'effort international.

La question essentielle de la responsabilité historique des « pollueurs » est ravivée. Mais également des questions d'équité (égal droit aux ressources de la planète) et de justice (que faire pour réduire les risques ?).

Les résultats très mitigés, sinon catastrophiques des différentes Conférences des Parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (COP) dont la dernière a eu lieu en décembre 2012 à Varsovie, le scepticisme de certains, la mauvaise foi et le déni d'autres, n'y feront rien : la science nous dit que la Terre se réchauffe !!!

Les conséquences de ce réchauffement ont été évaluées également par les rapports du GIEC avec différents niveaux de confiance. On peut penser raisonnablement que l'action politique va suivre, de concert avec la continuation des investigations scientifiques et du progrès technologique. ■

***AMADOU THIERNO GAYE est professeur à l'Université Cheik Anta Diop de Dakar (UCAD), et expert du GIEC pour l'Afrique de l'Ouest.**

INTERNATIONALE

Pour une coopération scientifique normale avec Cuba

Note de la rédaction de *Progressistes* : nous remercions chaleureusement le groupe Springer-Verlag, qui nous a autorisés à reproduire cet article, qui éclaire sur un aspect encore trop méconnu de Cuba : son excellence dans le domaine de la recherche médicale.

Réf. : texte reçu le 17 août 2012 ; accepté le 20 novembre 2012 © Springer-Verlag France 2012
Rev. Med. Perinat. (2012) 4:184-186 DOI 10.1007/s12611-012-0216-2

PAR JORGE GALLEGO*

LES RENCONTRES FRANCO-CUBAINES DE NÉONATOLOGIE

Une réunion «especial»

Qu'est ce qui donne un goût si particulier aux rencontres franco-cubaines de néonatologie, organisées par l'association *Nenes del Mundo*. Mettons de côté le soleil, la mer, et la *Casa Victor Hugo*, qui les abrite dans le centre historique de La Havane. Après tout, les réunions scientifiques ne sont pas toutes organisées dans des zones industrielles. Mettons de côté le fait qu'on n'y remarque plus la couleur de peau d'un chef de service, d'un bout à l'autre de la palette. Mettons de côté la qualité du contact humain.

Sur un plan scientifique, l'intérêt particulier des rencontres vient de la singularité du système de santé cubain et de sa branche néonatale, qui en est le fleuron. Comme le note Spiegel (Spiegel, 2006), cet intérêt n'est pas toujours partagé: «Lorsqu'on est confronté à des valeurs extrêmes, inhabituellement positives ou négatives, les épidémiologistes et autres scientifiques sont typiquement conduits à mieux comprendre ce qui peut provoquer de tels résultats. Le constat d'une diminution de la prévalence du HIV/SIDA en Ouganda, par exemple, a provoqué, de manière appropriée, une activité consistant à faire l'examen et à tirer les enseignements des politiques et des pratiques pouvant rendre compte de ce résultat. Ainsi, on pourrait penser que, lorsqu'un pays à faible revenu produit de manière systématique d'excellents indices de santé, cela va attirer une attention scientifique considérable. Pensez-y. Malgré les succès remarquables enregistrés par la petite île de Cuba sur le plan de la santé, il y a peu de discussions à ce sujet dans les cercles scientifiques».

Participer à un *cercle scientifique* où l'on essaye de comprendre le système de santé cubain est une expérience rare. Pourquoi « malgré l'impact des sanctions sur la médecine et les équipements médicaux, les résultats de santé à Cuba sont comparables à ceux des pays développés »(Drain & Barry, 2010) ? Pourquoi l'indice de développement humain (IDH[1]) cubain est celui qui a le plus progressé au cours des cinq dernières années (+ 10 places) et se classe au 51e rang (sur 187), très supérieur à la moyenne de l'Amérique Latine, et de quelques pays plus proches de nous comme la Bulgarie, l'Ukraine et la Russie ?

L'intérêt de l'exception cubaine est particulièrement saillant en pédiatrie. D'après le rapport du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), 41 % des enfants décédés en 2008 avant l'âge de 5 ans dans le monde le sont de causes néonatales. Or, Cuba présente un taux de mortalité infantile en 2011 de 4,9 pour 1.000 naissances, le plus faible du continent américain.

Les raisons mises en avant par les analystes étrangers sont l'existence d'un système de santé qui assure la gratuité des soins, la prise en charge anténatale, le niveau d'éducation élevé, l'accès à l'IVG (de Vos & Van der Stuyft, 2009), le nombre élevé de médecins par habitant (Yudkin et al., 2008).

UNE RECHERCHE TRANSLATIONNELLE EN NÉONATOLOGIE

Les bénéfices attendus

Les rencontres franco-cubaines de néonatologie pourraient-elles contribuer au développement de nouveaux outils diagnostiques, de stratégies thérapeutiques contre les atteintes neurologiques d'origine périnatale ? Très certainement. La recherche translationnelle s'appuie sur des données et une expertise clinique très forte à Cuba. Parmi les thèmes majeurs de telles recherches figureraient tout particulièrement les lésions cérébrales du nouveau-né, les atteintes du système respiratoire, et leurs conséquences, le handicap moteur et cognitif. En matière de traitement, les objectifs concernent, entre autres, la neuroprotection du cerveau en développement, les marqueurs précoces des atteintes neurologiques, et la réadaptation fonctionnelle. Une meilleure connaissance des mécanismes physiopathologiques des troubles du développement permettrait de mieux transposer des stratégies thérapeutiques innovantes à un ensemble de situations pathologiques. Toutes ces questions sont accessibles à l'analyse scientifique, notamment à l'aide des modèles animaux. Ces modèles animaux sont aussi une étape indispensable au développement des nouveaux médicaments, à l'évaluation de l'efficacité et de la sécurité de ces médicaments, en particulier pour tester leurs effets sur le développement postnatal.

Un autre bénéfice serait de rendre plus visible la recherche cubaine en néonatologie, dont la qualité n'est pas en rapport avec la production bibliographique au niveau international. Cette différence résulte probablement de la priorité donnée à la production de médicaments (Thorsteinsdottir et al., 2004). La nécessité de satisfaire des besoins nationaux et de valoriser les produits de la recherche dans un contexte économique difficile explique aisément ce choix. Des partenariats avec des

laboratoires qui ne connaissent pas les mêmes difficultés pourraient aider à surmonter cette difficulté.

DES COMPÉTENCES SCIENTIFIQUES ET BIOTECHNOLOGIQUES

L'université cubaine est un pôle d'excellence dont le niveau académique est connu pour être l'un des meilleurs d'Amérique Latine. C'est, après les États-Unis, le premier pays de destination des étudiants d'Amérique Latine.

Un deuxième argument en faveur de la coopération en recherche translationnelle en pédiatrie est la position de Cuba dans le domaine des biotechnologies (Thorsteinsdottir et al., 2004). Les centres spécialisés de recherche et de développement technologique comme le Centre d'Ingénierie Génétique et de Biotechnologie (CIGB), le Centre d'immunologie moléculaire (CIM), l'Institut Finlay (centre de recherche, de développement et de production de vaccins), et d'autres sont autant de pièces maîtresses pour le développement de produits pharmaceutiques et leur valorisation, qui constitue l'une des principales sources de revenus pour l'île[2]. Ces établissements de recherche forment, avec des sociétés de production biotechnologique[3], des réseaux constitués autour de spécialités médicamenteuses (Bayart, 2008) : interféron humain alpha pour le CIGB, enzymes, produits thérapeutiques, et trousses de diagnosticVIH/SIDA pour le CIM, traitement du cancer et production pharmaceutique associée pour le Centre national de bio-préparations, production des vaccins contre l'hépatite B pour l'Institut Finlay, ou la méningite à méningocoque de type B pour le Centre d'essais immunologiques, etc.[4]

LES OBSTACLES ÉCONOMIQUES ET POLITIQUES

La difficulté principale concerne les difficultés que crée l'embargo des États-Unis pour la conduite de projets scientifiques à Cuba et la coopération scientifique internationale. Dès ses origines, cet embargo a exclu le commerce de nourriture, de médicaments et d'équipements médicaux. L'embargo a été renforcé par la loi Torricelli (1992), qui interdit aux filiales de sociétés des États-Unis installées dans des pays tiers tout commerce avec Cuba (les produits concernés étant à 70 % des médicaments et des aliments), puis par la loi Helms-Burton (1996) qui a élargi la portée extraterritoriale de la loi et qui revient à interdire à toute entreprise, quelle que soit sa nationalité, de commercer avec Cuba[5]. Les sanctions s'étendent aux épouses et enfants mineurs des contrevenants[6].

Les lois Torricelli et Helms-Burton ont été adoptées après la chute de l'URSS (1990) et l'arrêt brutal des échanges avec Cuba (80 % du commerce extérieur). La crise qui a suivi (*periodo especial*) a duré une décennie avec des conséquences majeures sur le plan de la santé. Le pourcentage de nouveau-nés de moins de 2 500 g a augmenté de 23 % et l'anémie est devenue fréquente chez la femme enceinte (Drain & Barry, 2010). La période 1993-1994 a été marquée par une augmentation de diarrhées et une explosion de cas de Guillain-Barré (Drain & Barry, 2010). Pendant cette période, que l'on considère parfois comme une expérience forcée de décroissance, la politique de santé, jugée prioritaire, a été maintenue et la santé des nouveau-nés, a été dans une certaine mesure, préservée (Chelala, 1998).

Les lois d'embargo sont toujours en vigueur. Cuba ne peut exporter aux États-Unis ni importer librement aucun produit ni aucun service[7], ni avoir accès à des crédits d'institutions internationales comme la Banque mondiale ou la Banque interaméricaine de développement. La prohibition du commerce avec des filiales de sociétés étasuniennes dans des pays tiers persiste[8]. En janvier 2011, les sommes allouées par le Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et la malaria à des programmes de coopération avec Cuba ont été gelées[9]. Les produits fabriqués aux États-Unis ou sous brevet (endoprothèses extensibles, Temodal, dispositif Amplatzer) sont inaccessibles[10]. Les interdits concernent aussi le transport de marchandises vers Cuba. Toute embarcation étrangère qui accosterait à un port cubain se voit interdire l'entrée aux États-Unis pendant six mois. La plupart des flottes commerciales refusent de transporter des marchandises à Cuba, ou bien à un tarif largement supérieur à celui appliqué aux pays voisins (Lamrani, 2011). Les exemples ▶

CUBA>>FRANCE : QUAND L'IDÉOLOGIE PASSE AVANT LA SANTÉ DES FRANÇAIS

QUESTION POSÉE PAR ANDRÉ CHASSAIGNE SUR LA POSSIBILITÉ D'UTILISER LES VACCINS CUBAINS. Le 24 décembre 2013

ANDRÉ CHASSAIGNE, DÉPUTÉ COMMUNISTE

M. André Chassaigne attire l'attention de Mme la ministre des affaires sociales et de la santé sur la possibilité d'autoriser l'HeberProt-P, vaccin mis au point par les chercheurs cubains qui luttent contre certaines conséquences du diabète. En augmentation constante, du fait notamment de mauvaises habitudes alimentaires, le diabète serait susceptible de toucher à terme plus de 450 millions de personnes, dont beaucoup souffriront d'ulcères provoquant des complications pouvant aller jusqu'à l'amputation. Or les chercheurs cubains ont présenté, en 2011, le vaccin HebertProt-P, unique produit au monde capable de guérir l'ulcère du pied diabétique et avec lequel ont été traités efficacement plus de 7 000 patients dans ce pays. Déjà breveté dans 12 pays et susceptible d'être disponible dans plus de 50 d'ici à 2015, ce médicament aurait donc démontré sa grande efficacité. À terme, il pourrait venir en aide à toutes les personnes souffrant dans le monde de diabète et de ses graves complications. Il s'ajoute à la liste d'autres médicaments innovants et efficaces, élaborés à Cuba par le secteur très en pointe de la biotechnologie, malgré le blocus étasunien. Or l'HeberProt-P n'est pas autorisé en France, alors qu'il pourrait soulager de nombreux malades, notamment dans les zones très touchées par le diabète, comme en Guadeloupe et en Martinique. Il lui demande si une procédure d'autorisation de mise sur le marché est en cours et dans quels délais ce médicament pourrait alors être commercialisé et inscrit sur la liste des soins remboursables. Dans le cas contraire, il demande si elle envisage d'être à l'initiative d'une demande d'introduction de ce médicament au regard du constat de son efficacité.

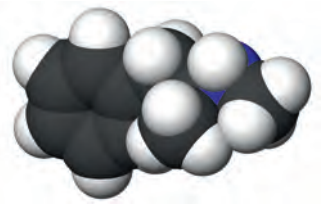
INTERNATIONALE

sont nombreux de produits indisponibles ou dont le coût augmente fortement à cause du recours à des intermédiaires.
Il n'est pas difficile à un chercheur de n'importe quel pays d'imaginer ce que représenterait une telle contrainte sur son activité scientifique : l'acquisition des équipements et produits de laboratoire, matériel informatique, contrats d'entretien, pièces détachées, consommables, animaux transgéniques, etc. Un cauchemar.

LA RAISON DU MEILLEUR EST TOUJOURS LA PLUS FORTE

En 2011, pour la 20e année consécutive, l'Assemblée générale de l'ONU a condamné l'embargo américain[11], par 186 pays pour, 2 contre (États-Unis et Israël) et trois abstentions (Îles Marshall, Micronésie et Palau). L'embargo a été dénoncé par le Pape Benoît XVI à Cuba en Mars 2012, comme il l'avait été par Jean-Paul II en 1998. Il est condamné par d'innombrables associations à travers le monde, comme, Amnesty International qui a critiqué le renouvellement par le Président Obama de l'embargo, qualifié « d'absurde », et qui « empêche des millions de Cubains de bénéficier de médicaments vitaux et d'équipements médicaux essentiels à leur santé. »
Dans ce contexte, des experts scientifiques cubains et américains, dont Peter Agre, Prix Nobel de chimie, se sont rencontrés en Décembre 2011 à La Havane pour réfléchir aux moyens de renforcer la coopération en matière de projets conjoints, dans les domaines de la santé, de l'environnement et de la technologie. La rencontre était co-organisée par l'Académie des Sciences de Cuba et l'Association américaine pour l'Avancement des sciences (AAAS) pour parvenir à « une coopération scientifique durable entre deux pays privés de relations diplomatiques officielles depuis 1961 »[12].
La « position commune » européenne[13], qui limite les échanges diplomatiques, politiques et culturels, a été adoptée en 1996 à la suite de la loi Helms-Burton.
En voyage à La Havane en février 2012, Michel Rocard a déclaré à propos des relations franco-cubaines qu'elles « sont entravées par l'embargo (et) par une décision européenne prise à l'unanimité et qui est très proche de l'embargo américain mais qu'on ne peut pas changer autrement qu'à l'unanimité de tous les Européens ». Michel Rocard ajoute : « En cinquante ans d'embargo, Cuba a su préserver des acquis exceptionnels, telles la santé, la culture et l'éducation. Ils seront anéantis si, sous la pression extérieure, ce pays rejoignait le monde du capitalisme financier, au moment même où ce modèle est en passe de s'effondrer »[14].

L'ambassadeur de France à Cuba, Jean Mendelson, et le vice-ministre cubain des Affaires étrangères, Dagobert Rodriguez Barrera, ont signé fin 2010 la déclaration de reprise de la coopération bilatérale franco-cubaine.
La coopération scientifique est encore à un niveau assez bas[15], faute d'appels à projets et de financements institutionnels, mais elle devrait connaître un nouvel élan notamment par la création d'un Fonds de Solidarité Prioritaire.



CONCLUSION

Les rencontres de Néonatologie franco-cubaines ont initié une forme de coopération originale et enrichissante, dans un domaine que rien n'autorise à contraindre, et qui a besoin des efforts de recherche combinés de toutes les nations. L'embargo des États-Unis contre Cuba y fait obstacle, jusqu'à l'obsession. Ce mort-vivant législatif qu'est l'embargo empeste la coopération scientifique internationale depuis 50 ans. Il n'a pas de meilleure place que la fosse dont il n'aurait jamais dû sortir. Que l'administration des États-Unis se presse de l'y remettre, puisqu'elle est la seule que cela n'incommode pas, et que les chercheurs cubains disposent enfin des outils dont ils ont besoin sans discrimination, et collaborent avec les chercheurs qui bons leur semblent, selon des critères de raison. ■

***JORGE GALLEGO est directeur de recherche à l'INSERM**

(1) Indice établi par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) pour mesurer le niveau atteint dans trois dimensions que sont la santé et longévité, l'accès à l'éducation et le niveau de vie. La France occupe la 20e place dans ce classement.

(2) avec le tourisme et le nickel et l'exportation de services de santé Gabriele A. Cuba : the surge of export oriented servces United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2010.).

(3) cf. Cuban Biotechnology Newsletter, 2, July 2010.

(4) Heber Biotec par exemple produit et commercialise les produits pharmaceutiques et détient plus de 200 brevets pour des produits approuvés par plus de 52 pays : Interféron Alfa 2b recombinant (Heberon Alfa R), vaccins thérapeutiques contre le cancer du poumon CIMAVax-EGF, nimotuzumab (anticorps monoclonal qui cible le récepteur du facteur de croissance EGFR), en cours d'essai de Phase II et III aux États-Unis et au Canada.

(5) Cette loi extra-territoriale (comme la loi Torricelli) sanctionne explicitement tout commerce en rapport avec des bien nationalisés en 1960-1961 (par exemple des terres). Cette définition très large couvre de facto toute type de commerce.

(6) http://www.state.gov/documents/organization/87141.pdf.

(7) Le rapport présenté par le ministre des Affaires étrangères cubain Bruno Rodriguez devant l'Assemblée Générale de l'ONU rapporte de nombreux exemples des amendes qui frappent des entreprises de toute nature. Source : http://www.cubaminrex.cu

(8) Cette restriction concerne le transport de marchandises vers Cuba. Toute embarcation étrangère qui accosterait à un port cubain se voit interdire l'entrée aux États-Unis pendant six mois. La plupart des flottes commerciales refusent de transporter des marchandises à Cuba, ou bien à un tarif largement supérieur à celui appliqué aux pays voisins Lamrani S. État de siège. Paris : Éditions Estrella, 2011.

(9) À la suite de la protestation de Cuba, le département du Trésor a autorisé en juin 2011, la libération de ces fonds jusqu'au 30 juin 2015. Discours devant l'Assemblée Générale de l'ONU, Octobre 2011.

(10) Rapport de Cuba sur la résolution 65/6 de l'Assemblée générale des Nations Unies : "Nécessité de lever le blocus économique, commercial et financier appliqué à Cuba par les États-Unis d'Amérique " Juillet 2011.

(11) http://www.un.org/fr/ga/66/resolutions.shtml.

(12) Source : Académie des Sciences de Cuba.

(13) Cuba est le seul pays du continent américain victime d'une telle mesure. A en juger par les rapports d'Amnesty International, la comparaison des droits de l'homme (motif déclaré de la position commune) dans la région, ne justifie pas, loin s'en faut cette discrimination.

(14) Le Point, 27 février 2012.

(15) Fiche Curie de l'Ambassade de France à La Havane, 2011.

Références

Bayart P. Éducation et valorisation à Cuba : théorie et application. In : Sciences économiques, Sciences humaines, Sciences juridique et politiques. Paris : Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 2008.
Chelala C (1998). Cuba shows health gains despite embargo. BMJ 316, 497.
de Vos P & Van der Stuyft P (2009). The right to health in times of economic crisis : Cuba's way. Lancet 374, 1574-1576.
Drain PK & Barry M (2010). Global health. Fifty years of U.S. embargo : Cuba's health outcomes and lessons. Science 328, 572-573.
Gabriele A. Cuba : the surge of export oriented servces United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2010].
Lamrani S. État de siège. Paris : Éditions Estrella, 2011.
Spiegel JM (2006). Commentary : daring to learn from a good example and break the «Cuba taboo». International Journal of Epidemiology 35, 825-826.
Thorsteinsdottir H, Saenz TW, Quach U, Daar AS & Singer PA (2004). Cuba--innovation through synergy. Nature biotechnology 22 Suppl, DC19-24.
Yudkin JS, Owens G, Martineau F, Rowson M & Finer S (2008). Global health-worker crisis : the UK could learn from Cuba. Lancet 371, 1397-1399.

LE COUP DE GRIFFE D'ANNE RIVIÈRE

CUBA : UN VACCIN CONTRE LA RÉSIGNATION

Loin de la pénurie d'il y a dix ans, Cuba est devenu exportateur de médicaments, dont 66 % sont fabriqués localement. Il y aurait plutôt aujourd'hui surmédication pour certains produits vedettes, issus du marché noir, tandis que tous les médicaments génériques pour les maladies chroniques sont gratuits. Les médicaments coûteux encore importés pour des maladies graves comme le SIDA ou certains cancers du sein (au coût de 35 000 à 45 000 $) sont subventionnés et fournis gratuitement aux malades. Le maintien de l'embargo et de l'invisibilisation des réalisations et progrès de la société cubaine est nuisible pour les milliers d'Américains diabétiques qui subissent des amputations de leurs pieds chaque année faute de pouvoir accéder au médicament qui les soignerait (HebertProt-P voir encadré, intervention d'André Chassaigne).

Si l'on compte trois médecins en France pour 1 000 habitants, à Cuba il y en a six. Ils misent tout sur la prévention, la proximité et le système primaire de soins qui est l'un des meilleurs au monde.

Cuba emploie une arme de dissuasion massive : la mondialisation solidaire contre la pauvreté. Ainsi, c'est une armée de médecins – et non de *marines (en anglais dans le texte)* – qui opèrent et soignent gratuitement deux millions de personnes issues de 35 pays différents pour retrouver la vue, lors d'une campagne appelée «Opération Miracle», en coopération avec le Venezuela de 2004 à 2011. Le militaire bolivien, âgé et appauvri, qui assassina Che Guevara put en bénéficier et son fils remercia publiquement ces équipes.
La moitié du contingent annuel d'étudiants en médecine qui est accueillie à La Havane vient d'autres pays pauvres et leurs études sont gratuites et de haut niveau. La Havane est un pôle d'attraction et un point de mire de l'Amérique latine, pour le monde médical et scientifique qui accueille de nombreux congrès et une effervescence de chercheurs.

Encore une étrangeté notable, qui influe sur la santé : il n'y a pas de loi sur la parité à Cuba. N'est-ce pas une atteinte aux droits de l'homme ? C'est que le parlement cubain comporte 48,66 % de femmes, sur un total de 612 députés. Comment font-ils dans un pays « latin » ?
60 % des étudiants cubains sont des femmes et 66 % des techniciens, enseignants, chercheurs, médecins, ingénieurs aussi sont des femmes. Cuba ainsi occupe le troisième rang mondial pour l'égalité hommes-femmes, tandis que les USA occupent le 80e rang. Il faut leur venir en aide et leur proposer un embargo total pour qu'ils fassent un effort, tout de même !
En France, on note un progrès : 27 % d'élues au Parlement en 2012, mais on reste à mi-chemin entre l'Afghanistan et la Tunisie.

Les Cubains vivent trop longtemps, dit le *Figaro* et cela va être un problème. En attendant, les femmes peuvent partir en retraite à 60 ans ou au bout de trente annuités ! (réservez votre billet très vite, car nous frôlerons bientôt les 70 ans avec les projets de la Commission Européenne) et leur espérance de vie est comparable à la nôtre.
Cuba a légalisé l'avortement très tôt, dès 1965, mais fait tout pour avoir le plus bas taux de mortalité infantile qui atteint en 2013 : 4,76 décès pour 1000 naissances. En comparaison ce taux atteint pour le Canada : 4,78, la Suède : 2,73, l'Afghanistan : 119,41, enfin le Mali : 106,49. Les mères cubaines perçoivent leur salaire intégral un mois et demi avant l'accouchement et trois mois après la naissance, soit 18 semaines et jusqu'à un an avec 60 % du salaire.
Aux États-Unis, il n'y a pas de congé maternité, c'est plus simple à gérer, pour la concurrence libre et non faussée.
En France, nous en sommes à 16 semaines et l'OIT préconise 14 semaines.

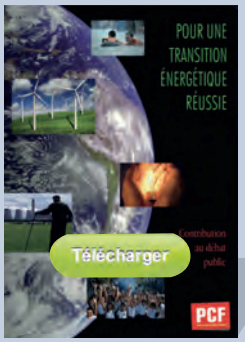
CONTRIBUTION AU DÉBAT

Documents téléchargeables sur le site PCF, pour la version papier (payante) téléphonez au 01 40 40 11 59 ou écrire à : jyoudom@pcf.fr

Convention nationale du projet
Refonder l'Europe

L'eau : un besoin,
un droit, un combat

Système ferroviaire :
Politique des transports



Pour une transition
énergétique réussie

L'urgence industrielle !

DE GABRIEL COLLETIS

200 p. - Le bord de l'eau – 2012

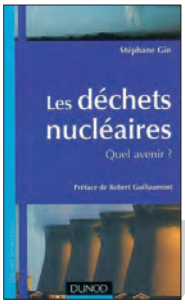
Développer une vision systémique en liant les questions de démocratie, de travail, la préservation de la nature et l'industrie : c'est rare et mérite d'être signalé dans un paysage où les théories libérales ont envahi tout le champ académique. Bien que le mot « compétitivité » soit utilisé régulièrement, avec toute l'ambiguïté des valeurs qu'il véhicule, notons que des propositions de portée révolutionnaire y sont développées. Ainsi, plutôt que l'austérité, la dérégulation, le pouvoir absolu des actionnaires, le financement à court terme, l'auteur donne la priorité aux normes sociales et environnementales, aux temps longs des investissements et au niveau de qualification des salariés. Ancien conseiller scientifique du Commissariat Général du plan, et fin connaisseur de la réalité industrielle et de ses entreprises, l'auteur a été auditionné par la Fondation Gabriel Péri récemment et on peut revoir la vidéo de sa conférence en ligne sur le site.

Le Capital de Marx, son apport, son dépassement, au-delà de l'économie

DE PAUL BOCCARA

177 p. - Le temps des cerises - 201

Ce livre est une belle synthèse de la réflexion de Paul Boccara. « Belle », car il y a un vrai travail d'écriture et de précision avec cet exploit de tirer en seulement 177 pages, toute la subtilité de l'analyse marxiste et, en deuxième partie, une analyse des crises contemporaines, et de leurs dépassements possibles « au delà de l'économie » comme l'indique si justement le titre. Être aussi concis demande une grande culture et une bonne maîtrise du sujet. En page centrale, se trouve un impressionnant schéma donnant toute la complexité du cheminement théorique du « Capital » de Marx. C'est un livre qui est un complément indispensable pour la formation des militants : en effet les deux parties du livre correspondent exactement aux deux séances de formation en économie proposées par le PCF dans ses stages de base.



Les déchets nucléaires : Quel avenir ?

DE STÉPHANE GIN

202 p. - Dunod – 2006

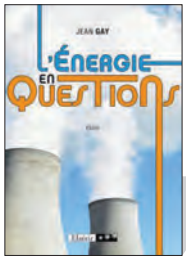
Ce livre date de 2006 ! Mais toujours d'actualité avec le débat autour de CIGEO (Centre industriel de stockage géologique). 200 pages rien que sur les déchets nucléaires ? C'est pourtant nécessaire pour quiconque veut comprendre le problème sérieusement, ne serait-ce que pour savoir ce qu'est vraiment la radioactivité, sa persistance dans le temps, les problématiques de durée et d'efficacité auxquels doit répondre forcément un site de stockage. Ce livre aborde frontalement la question du niveau de risque que la société est prête à accepter et de la difficulté d'acceptabilité d'une solution de stockage, à l'heure où le nimby (« pas dans mon jardin ») et la manipulation sur fond de peur sont la règle dans les débats... Pour les déchets chimiques de durée de vie infinie, 100 fois plus volumineux que les déchets nucléaires, et déversés quotidiennement dans la biosphère : il n y a pas de préoccupation équivalente, pas de livre, pas de sites de stockage prévus et donc pas de débats, c'est beaucoup plus pratique...

Atlas des matières premières - Des ressources stratégiques

DE BERNADETTE MÉRENNE-SCHOUMAKER

96 p. - Autrement - 2013

Enjeux géostratégiques majeurs, l'essentiel des conflits aujourd'hui a pour arrière fond l'appropriation de matière premières, notamment pour les ressources énergétiques : pétrole et gaz. Mais plus largement il y a toutes les autres matières premières dont on parle moins et dont dépendent toutes nos économies : charbon, uranium, minerais de fer, terres rares, sans oublier les produits agricoles. Cet Atlas permet de mieux comprendre les problèmes d 'approvisionnement que doit affronter l'humanité. A l'heure où des géants comme l'Inde et la Chine émergent, où les terres d'Afrique sont âprement convoitées, ce nouvel atlas de Bernadette Mérenne-Schoumaker, après celui sur l'énergie, est indispensable.

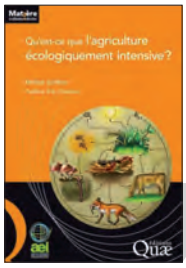


L'énergie en questions

DE JEAN GAY

115 pages – Elzevir - 2012

C'est un homme en colère qui écrit, colère qu'on sent bien entre les lignes. Et il est vrai qu'il y a de quoi lorsque l'on voit le niveau du traitement des questions énergétiques pourtant très structurantes de l'organisation de nos sociétés. En première partie, l'auteur traite des questions « Science et société » puis aborde frontalement les questions énergétiques sans contourner les débats qui font rage : déchets, sûreté, aspects économiques. La méthode de Jean Gay ici est d'accompagner son propos d'une série d'encadrés sous forme de questions « saviez vous que... » qui pulvérisent les idées reçues. Un livre loin du politiquement correct, mais juste et fort.



Qu'est ce que l'agriculture écologiquement intensive ?

DE MICHEL GRIFFON

219 p. - Quae – 2013

Adeptes de visions simplificatrices et de théories « New Age » en tout genre : passez votre chemin ! Ici Michel Griffon s'attaque à une équation difficile : répondre aux besoins de l'humanité avec une agriculture suffisamment productive, tout en sortant du modèle actuel productiviste, non durable et épuisant les éco-systèmes. On connaît le sérieux et l'expérience de Michel Griffon et ici, après son concept de « révolution doublement verte » largement développé dans son célèbre ouvrage « nourrir la planète », il explicite cette fois le concept d' « agriculture écologiquement intensive ». Comment utiliser toutes les ressources de la nature pour y développer une synergie alliant écologie scientifique et efficacité dans la production ? Ouvrage technique il est vrai, mais pas seulement : il pose la question du contrat social entre société et agriculteurs. Ce livre est abordable pourvu qu'on fasse un effort. Effort que toute personne qui a la prétention de contribuer au débat sur l'agriculture est invitée à faire.

Pour le Communisme , la Liberté et la France

DE IVAN LAVALLÉE

88 p. - Janvier 2013.

L'auteur de ce livre pense en termes forts la sortie du capitalisme, un au delà de l'horizon qui sera le temps du bien commun et des usines qui tournent toutes seules, permettant aux humains de sortir de la nécessité du travail contraint. Le succès même du capitalisme, qui a conduit les forces productives matérielles à un niveau jamais égalé dans l'histoire, le conduit aussi à sa fin, puisqu'il ne peut plus poursuivre son expansion autrement que sous des formes artificielles, par la production d'un énorme capital fictif (produits financiers dérivés : 15 fois le PIB mondial).

Il ne peut poursuivre sa mise en valeur sans que l'énorme machinerie financière ne s'enraye un jour peut-être proche : crédits, actions, dettes publiques et privées.

Le souci du révolutionnaire : proposer un projet qui donne cette perspective aux luttes et aux compromis avec la réalité quotidienne, pour dynamiser nos pratiques, et tracer le chemin du développement de tous en mettant fin au gaspillage de la Nature et des hommes. Un avenir qui sécurise les êtres humains et leur autorise le développement des arts, de la culture, et des sciences dans le cadre d'un autre mode de production : travail de géants et de fourmis. La Nation France reste pour ce chemin un cadre historique pertinent ré-appropriable par son peuple, plus qu'une Europe des landers installée par le capital.

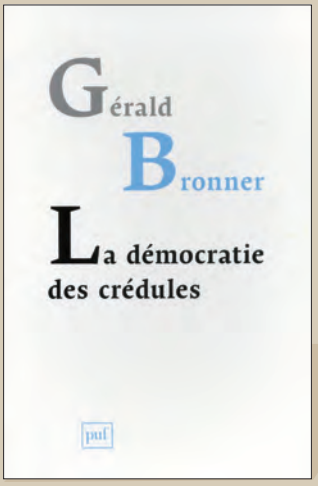
Pour se procurer l'ouvrage : ilavallee@orange.fr

Retrouvez toutes les critiques de livres des précédents numéros sur www.progressistes.pcf.fr

« LA DÉMOCRATIE DES CRÉDULES »

DE GÉRALD BRONNER

343 p. - P.U.F. -2013



Ce livre est un apport essentiel pour analyser et comprendre les peurs contemporaines. C'est le regard d'un sociologue qui observe la société et tente de répondre à ce constat quasi quotidien où des histoires fausses ou mensongères, des croyances finissent par devenir des réalités pour des millions de gens.

Comment est-ce possible ? Quel rôle jouent les vecteurs de communication ?

Soyons tolérants, car nous pouvons tous tomber dans des pièges. Des erreurs de raisonnement (les biais cognitifs) se retrouvent régulièrement dans les questions liées aux risques, à la santé publique, à l'énergie, à l'environnement. Nous voilà plongés dans le doute permanent et le besoin d'expertises indépendantes.

Attention, car le doute implique aussi des devoirs sinon le nihilisme mental n'est pas loin et l'argument de l'ignorance fait des ravages. Il y a quand même 46% de gens en France qui pensent que la science et la technologie produisent plus de dommages que d'avantages !

Quand la méfiance augmente à ce point, la société est en danger car c'est vite la faute des autres ! « La complexité du réel est toujours niée au profit de la recherche de la cause unique et l'on peut s'inquiéter de ce que la pensée contemporaine voie dans le doute et la suspicion généralisés une marque de discernement ». L'auteur cherche des explications et propose des solutions à partir de cinq thématiques : la massification de l'information, le rôle d'internet, la notion de concurrence, la démocratie des crédules et la connaissance.

Les informations et les arguments présentés sont d'une grande richesse et nous invitent à étudier les expériences concrètes de l'actualité et à en débattre. Par exemple, les notions de « crédulité informationnelle », le temps de réflexion et de lecture, l'utilisation de la rumeur, les réponses par oui ou par non, la société de la transparence, les conventions du milieu scientifique mises en cause,...

Certes, il est plus « payant » de caresser les gens dans le « sens du poil », mais il y a des résistances au catastrophisme et à la diffusion des fausses évidences. « La vérité ne se décrète pas à l'applaudimètre ».

Il n'est cependant pas rare que la presse reprenne en chœur sans vérification (il faut aller vite !) des stupidités.

Pour être éclairé il faut comprendre ce qu'est une démarche et avoir une méthode pour acquérir une certaine autonomie intellectuelle.

N'est-on pas devant un combat politique au sens noble du terme ? Cet ouvrage participe de ce combat et, à plusieurs titres, mérite d'être lu et discuté.

LUC FOULQUIER

Du côté du PCF et des progressistes...

Les Cahiers de santé publique et protection sociale

Publiés par la fondation Gabriel Peri

Un trimestriel avec des textes originaux émanant d'acteurs du monde de la Santé : chercheurs, médecins, intervenants divers, des notes de lecture, des informations précieuses pour qui veut comprendre et analyser les multiples aspects d'une actualité actuellement régressive qui affecte notre système de Santé : baisse des recettes pour l'hôpital public, crise des urgences, risques psychosociaux et médecine du travail, déserts médicaux, crise des médicaments, main- mise progressive des assureurs sur notre Sécurité Sociale ...Ces diagnostics sont autant de points d'appui aux luttes pour faire reculer la marchandisation de la médecine et faire lever les motifs d'espoir qu'autorisent la recherche scientifique et les savoirs faire des professionnels de la Santé .

La Revue du Projet - Janvier 2014

En ces temps de renouvellements municipaux, la *Revue du Projet* fournit un solide dossier sur la ville et le logement. Au fil des articles, il s'agit de renouer avec une approche révolutionnaire et démocratique, et de bâtir un droit à la ville pour tous, affranchi des discriminations territoriales multiples.
Comment promouvoir une égalité réelle des habitants et la dignité de leur habitat en même temps qu'un droit au travail pour tous ?
S'en tenir à une notion de mixité sociale, qui s'avère être plutôt un facteur de dissolution de la présence ou de la participation populaire, n'est pas le remède. De la charte contre la spéculation immobilière, à la conception d'un logement qui ne soit plus un bien marchand,pour aller vers un foncier gratuit et un grand service public de l'habitat, le parcours proposé est revigorant et suppose d'étudier les expériences en cours dans les communes progressistes et leurs acquis. Ce dossier ouvre de réelles perspectives, à l'échelon de proximité favori des français , pour répondre aux besoins de sécurité et de garanties pour l'avenir en sécurisant les parcours de chacun un jour proche, autrement que dans la « pierre » et des endettements qui retiennent prisonniers leurs candidats, bien souvent .
Tous les numéro sont téléchargeable gratuitement sur le site : http://projet.pcf.fr
il est également possible de s'abonner et recevoir chaque mois la version papier.

» MNLE MOUVEMENT NATIONAL DE LUTTE POUR L'ENVIRONNEMENT

Une association bien connue de l'équipe de Progressistes puisque que plusieurs d'entre nous en sont membres. Un mouvement

écologiste qui, une fois n'est pas coutume, qui n 'oppose pas les avancées des science et technique avec le progrès social. Elle a été créée en 1981 sur l'initiative de nombreuses personnalités issues du monde politique de gauche, du PCF notamment, mais aussi issues du monde associatif et scientifique. Énergie, transports, aménagement du territoire, biodiversité, déchets : le MNLE produit beaucoup de réflexions, trop souvent méconnues et c'est vraiment dommage ! Notons un des outils du MNLE, sa remarquable revue trimestrielle « Naturellement ». Pour s'y abonner et même adhérer à cette association voir le site : www.mnle.fr

» LES VIDÉOS DE LA REVUE DU PROJET

Un outil de plus pour la formation des militants : les vidéos de la revue du projet, des films d'une trentaine de minutes qui complètent les dossiers thématiques habituellement traités par la revue.

L'économiste Frédéric Boccara interviewé par *La Revue du projet*.

Economie et politique

C'est à un formidable défi que nous invite ce numéro spécial sur « le coût du capital » de la revue marxiste. Comment parvenir à un redressement durable de l'emploi et d'une production nationale, comment responsabiliser les entreprises réellement, sur la base d'un pacte alternatif,qui serait un « pacte de solidarité » et non un pacte de cadeaux sans contreparties autres que de vagues engagements ; comment démonter l'idée du coût du travail trop élevé et ses effets mortifères : comment inverser la spirale du « low cost » généralisé. Comment montrer que c'est l'insuffisance d'investissement dans le développement des capacités humaines qui coûte cher ! Emploi, formation, salaires, protection sociale, services publics, recherche .
Poser la question du coût du capital et de sa quête de mise en valeur, de ses critères anti -sociaux, de ses prélèvements prédateurs insensés, de ses gâchis multiples et des pistes qu'il laisse inexplorées du fait de ses critères réducteurs:c'est une campagne de longue haleine, à illustrer et chiffrer au coup par coup. A chacun de s'en emparer dans son domaine avec cet outil.
Téléchargeable sur le site d'économie et politique : http://www.economie-politique.org

■ **LE POINT DE VUE de HUGO POMPOUGNAC,**
secrétaire national de l'UEC (Union des étudiants communistes)

Pour une grande filière technologique, continue et cohérente

Il s'agit ici de tracer la voie à une grande filière technologique, qui puisse enseigner aux étudiants les métiers auxquels ils aspirent dans toute leur diversité

Les mesures que la ministre de l'Enseignement Supérieur, Geneviève Fioraso, veut voir appliquer aux Instituts Universitaires de Technologie manifestent son mépris pour les filières technologiques et pour les métiers auxquels elles préparent. Les jeunes qui s'y forment, pour beaucoup d'entre eux, ont obtenu de bons résultats au baccalauréat ; 54 % d'entre eux, du reste, poursuivent leurs études après le DUT, à l'université ou en école d'ingénieur. Il n'en faut pas plus pour susciter l'ire du ministère : les IUT n'ont pas à former de salariés aussi qualifiés ! Ils sont là, à la limite, pour apporter un surcroît de compétence aux élèves qui ont rencontré des difficultés dans leur scolarité. C'est cette démarche qui a présidé à la mesure proposée cet été, consistant à imposer des quotas pour rendre les IUT à leur vocation d'universités du pauvre. Cette proposition ne figure finalement pas dans la loi Fioraso : elle n'en est pas moins symptomatique de l'aveuglement du gouvernement sur les grandes questions éducatives, industrielles et professionnelles. C'est évident, il faut répondre au problème de l'échec scolaire ; il faut mettre des enseignants, des personnels et des locaux à la disposition des enfants et des adolescents de notre pays. Il faut rendre le droit à l'école à tous ces élèves, plutôt que de gonfler artificiellement les chiffres de la réussite scolaire en décidant arbitrairement quelle sera leur nouvelle voie de garage. Et il faut leur donner accès à une filière technologique de qualité.

Les IUT forment des salariés qualifiés dans des secteurs aussi divers et aussi stratégiques que les télécommunications, l'informatique industrielle ou le génie des matériaux.

Les IUT forment des salariés qualifiés dans des secteurs aussi divers et aussi stratégiques que les télécommunications, l'informatique industrielle ou le génie des matériaux. Des secteurs indispensables, tant pour remplacer à court terme les salariés issus du baby-boom partant en retraite, que pour répondre aux défis d'avenir auxquels notre pays est confronté. La qualification acquise en DUT mérite d'être systématiquement reconnue dans les conventions collectives, mais également d'ouvrir à de véritables licences technologiques nationales. Le caractère territorial des diplômes et des formations est en effet un obstacle au développement des savoirs et des savoir-faire dans le pays.

Car, en effet, les savoirs et les savoir-faire délivrés dans les filières technologiques sont précieux. Si Geneviève Fioraso, en visite à Chimie ParisTech, s'érigeait en garante de l'étanchéité des écoles d'ingénieurs par rapport à l'ensemble du système universitaire, il faut au contraire en finir avec cet héritage élitiste. Les formations technologiques n'enseignent pas à exécuter éternellement les mêmes instructions : c'est une maîtrise professionnelle, une compréhension scientifique, des méthodes de travail qu'elles transmettent. Et, pour preuve, 18 % des étudiants qui en sont issus suivent finalement des cursus d'ingénieur. Personne n'est destiné aux travaux de conception, et personne n'est destiné aux travaux d'exécution. Dès lors, pourquoi ne sont-ils pas plus nombreux, alors même qu'il faudrait, de l'aveu même de la Conférence des Directeurs des Écoles Françaises d'Ingénieurs, former 10 000 ingénieurs supplémentaires par an ?

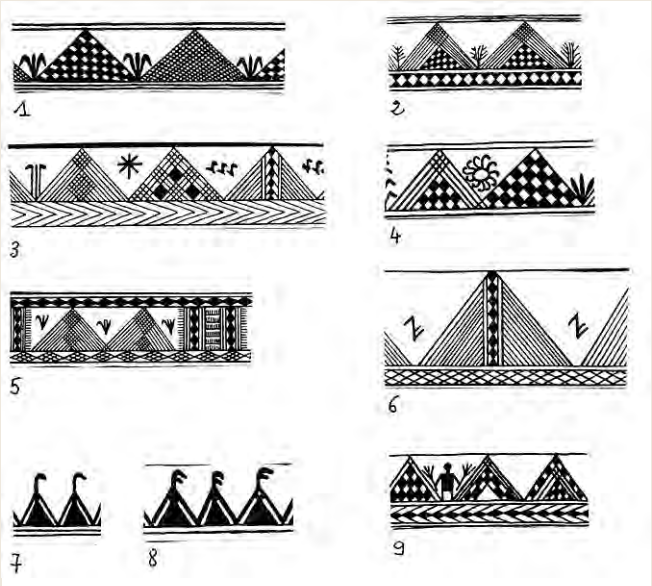
Les conditions sociales des étudiants sont un véritable frein à la mise en œuvre d'une politique éducative ambitieuse. Pour leurs seuls frais locatifs, par exemple, ils dépensent en moyenne 600 € par mois. Les aides délivrées par les Œuvres Universitaires, qui n'ont pas évolué depuis des décennies, sont insuffisantes pour répondre à de tels coûts. Par conséquent, si les familles peuvent accepter de payer les frais de vie et de scolarité jusqu'au DUT, elles ont rarement les moyens de continuer durant cinq ans… C'est d'autant plus vrai que les exigences de ces cursus interdisent aux élèves et aux étudiants de prendre un « petit job » pour assumer leurs dépenses. Ainsi, les portes restent closes pour la majorité d'entre nous.

Les leviers existent pourtant pour abattre les barrières qui séparent les filières technologiques des écoles d'ingénieur. Les enjeux professionnels sont distincts, mais complémentaires selon que l'on se dirige vers des métiers de haute technicité ou vers des travaux de conception ; la fracture pédagogique que le ministère entend promouvoir restreint l'accès à des qualifications qui sont pourtant nécessaires au développement du pays. La principale difficulté résidant dans les conditions sociales des étudiants, donnons-leur les moyens de vivre, et singulièrement de se loger. Instaurons des dispositifs nouveaux dans ce sens, qui permettent de plafonner leurs frais locatifs en fonction des aides sociales qu'ils perçoivent. Faisons confiance, enfin, à leur capacité de travail, à leur professionnalisme et à leur sérieux. ■

CRÉDITS PHOTOS : P6 Autolib' Station on boulevard Diderot, Paris XIIe arrondissement, France. A car is currently being charged.3 October 2011-Own work- Author;Poulpy ● P7 Renault Twizy Z.E., Sylt 2012 26 July 2012, Author;Bin im Garten●P8 Author;Jebulon●P9 en haut, Piste cyclable à Paris en « site propre ».Author;Fxc●P9 EN BAS Chevalet de pompage au Texas, États-Unis. Date;2007-03-15 (original upload date)Author;Original uploader was Flcelloguy at en.wikipedia Permission (Reusing this file);Licensed under the GFDL by the author●P10Utilizator;Comentariu actualǎ;2005;Arpingstone;Low cost carrier easyJet●P11 en haut DTTX 724681, a portion of a Pacer Stacktrain (Concord, CA) 5-unit container car Source;Transferred from en.wikipedia. Author;Slambo at en.wikipedia●P11 en bas Pousseur Cetus et barge porte conteneur sur la Seine Source;Photo taken by Remi Jouan- Author;Remi Jouan Permission(Reusing this file);Own work,●P13 Container vessel MSC Flaminia at sea;Clipper (talk I contribs);Container vessel at sea ●P14 Maersk Mc Kinney Möller" maiden call Bremerhaven 2013- 2013, - Photo taken by Walter Rademacher-Author;Walter Rademacher●P15-The island of Grand Cayman, Source;NASA, Astronaut Photography of Earth: Image STS059-227-42. Author;NASA● P15 EN BAS Autor/"Author": Luis Miguel Bugallo Sánchez [http://gl.wikipedia.org/wiki/User:Lmbuga Lmbuga]●P16 Autoroute Pkw Camion Trafic Confiture Autor/"Author": Luis Miguel Bugallo Sánchez ●P17 en haut , 2008 Iveco StralisSource;New Zealand Trucks, Author;111 Emergency from New Zealand●P17 en bas, portique de prélevement de l'écotaxe , Source;Own work, Author;XIIIfromTOKYO●P19 North portal of new Loetschberg Base Tunnel (LBT) in Frutigen, Author;--Cooper.ch 17:22, 27 June 2007 (UTC), Permission, (Reusing this file);Creative Commons License CC-BY-SA-2.5●P22 en haut Orly tower. In the background, Orly West., Author;Olivier2000●P22 EN BAS, World-airport-map-2008.png, route data is from Airline Route Mapper, rendering by OpenFlights (Open Database License). PHP source code for rendering available at the OpenFlights SVN.Source;Own work, Author;Jpatokal●P23 Originally from fr.wikipedia; Une rame de type Val-208 du métro de Lille.●P24 Panneau de signalisation de la vitesse à Saint Rémy lès Chevreuse en France,Source;Own work, Author;Lionel Allorge● P25 en haut, Artist concept: Space Elevator - source: http://nix.larc.nasa.gov/info;jsessionid=b5c6c7nhf61hi?id=MSFC-0302060&orgid=11 Bricktop (talk I contribs)●P25 en bas, Structural diagram of a space elevator. The earth is shown in a "top-down" perspective looking at the north pole, with the space elevator in equatorial orbit.Source;File:Space elevator structural diagram.svg, Author;User:Booyabazooka●P25 en bas à droite : Galileo launch on Soyuz, 21 Oct 2011, Source;Flickr: Galileo launch on Soyuz, 21 Oct 2011, Author;DLR German Aerospace Center / Credit: Thilo Kranz/DLR●P26 en bas, Soyuz rocket assembly (NASA) - image source: http://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/station/crew-10/html/jsc2004e45198.html●P26 EN HAUT , (Viking 1 Orbiter, MG07S078-334SP), Source;Mars_Valles_Marineris.jpeg, Author;Mars_Valles_Marineris.jpeg: NASA picture derivative work●P27 en haut, MarkSweep (talk I contribs);{{PD-USGov-NASA}}●P27 EN BAS Sealle;museum photo replaced by original drawing (see http://www.fandom.ru/about_fan/zubakin_19.htm)●P28 EN BAS "Operation Castle, ROMEO Event - The 11-megaton ROMEO Event, Licensing== *Source: http://www.nv.doe.gov/library/photos/ {{PD-USGov-DOE}} [[Category:Nuclear 2 December 2005 ●P29, Source;http://pdphoto.org/PictureDetail.php?mat=pdef&pg=8202, Author;Jon Sullivan●P29 a droite, Source;Earthquake and Tsunami damage-Dai Ichi Power Plant, Japan, Author;Digital Globe●P30 ,Golden Rice grain compared to white rice grain in screenhouse of Golden Rice plants.;15 February 2011, Source;http://www.flickr.com/photos/ricephotos/5516789000/in/set-72157626241604366, Author;International Rice Research Institute (IRRI),Permission,(Reusing this file);{cc-by-2.0}●P34: The IBM Blue Gene/P supercomputer, From Argonne National Laboratory, Author;Argonne National Laboratory's Flickr page●P37, Le Palais de la découverte à Paris en France, Source;Own work, Author;Lionel Allorge●P39, Ateliers Fab Lab et Living Lab de la cité des Sciences et de l'Industrie.Source;Own work,Author;Benoît Prieur (Aga)●P40, Zellstoff aus einem Papiertaschentusch bei 200fach mit Polfilter. Ausschnitt ca: 800µm x 600µm, Source;Own work (eigenes Bild), Author;Jan Homann●P42, Automatic warehouse for small parts.Source;Own work (own photograph),Author;Photo: Andreas Praefcke●P43,Photograph of a very large call centre in Lakeland, FL.,Author: Petiatil (talk) on Wikipedia-en.,Source: Initially uploaded on Wikipedia-en with the same name by Petiatil.●P44, Passage basse altitude du premier exemplaire de l'A350, sur le site Airbus de Toulouse,Source;Own work, Author;Don-vip●P45, Vue rapprochée du moteur Rolls-Royce Trent 900 d'un Airbus A380 - ILA 2006, Source;Own work, Author;User:Kolossos●P46, The flag of the United Nations, flying at United Nations Plaza in the Civic Center, San Francisco, California, United States of America, Source;Own work, Author;Makaristos●P49, 19 April 2004, Source;http://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/station/crew-9/html/jsc2004e19841.html, Author;NASA/Bill Ingalls, ;PD-USGov-NASA●P49 ,Javiersanp, GPS satellites good geometry for Global Dillution of Precision (GDOP).Clear_sk, Clear_sky.JPG: Suguru@Musashi/宮本すぐる Garmin_eTrex_Legend_C_in_hand.jpg: Paul Downey from Berkhamsted, UK Navstar-2.jpg: NASA, derivative work: Javiersanp ●P51 Earth Observatory News, Nasa and as a U.S. Government image, ●.P53Satellite image of Cuba in November 2001.Source;Cropped from:http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=2303, Author;Jacques Descloitres, MODIS Land Rapid Response Team, NASA/GSFC●P54 w:MethamphetamineSource;Own work, Author;Sbrools ●P55, Ministry of Interior building, adorned with a steel sculpture of Che Guevara, a replica of the iconic image, originally shot in 1960, by the celebrated photographer Alberto Korda., Source;PICT0792, Author;Mark Scott Johnson from Sydney, Australia●P60 haut a gauche, Décors de vases protohistoriques de Tiddis, Algérie., Source;Own work, Author;Michel-georges bernard● P60 EN BAS A DROITE , Place_El-Hedine_Mosaique (détail d'une fontaine), Auteur : Fabos 1/4/05 + correction d'image 13/7/5●P60 EN BAS A GAUCHE, Chenshilwood at en.wikipedia Permission, CC-BY-2.5; ●P60 en haut à droite, Yet another closeup of the Mandelbrot set. Made by Coordinates: -0.77028065155993652446 by -0.11144667326007166574, Zoom: 281748

« L'histoire humaine n'est qu'un effort incessant d'invention, et la perpétuelle évolution est une perpétuelle création. »

Jean Jaurès



Décors de vases protohistoriques de Tiddis, Algérie.

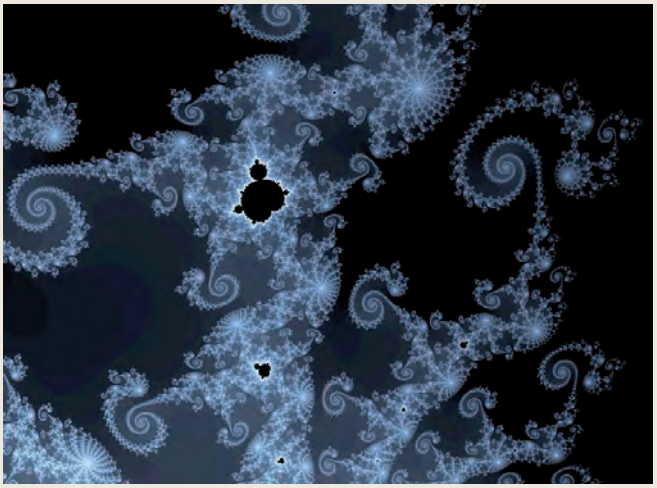


Image fractale tirée d'un ensemble dit de « Mandelbrot ».

Bloc d'ocre présentant des incisions géométriques d' Afrique du Sud, datant d'environ 75 à 80 000 ans

Mosaïque décorant une fontaine de Meknes, Maroc.

PROGRESSISTES, ABONNEZ-VOUS !

www.progressistes.pcf.fr

PROCHAIN DOSSIER (Avril, mai, juin) : EUROPE