

Philippe Even

La recherche biomédicale en danger le Cherche Midi Edit. 2010

« Je vais essayer de ne pas vous ennuyer sur des sujets dont la diversité est probablement trop grande. Ce livre aborde mille problèmes, analyse de la pensée scientifique, description des différents types de recherche, place de la France dans le monde, raisons multiples de son demi-échec (formalisme stérilisant de l'éducation, perversion de la sélection, immobilisme et hiérarchisation des structures, asservissement des jeunes, élimination des esprits originaux, gouvernance irresponsable et aberrante par des dizaines d'agences rivales, qui s'auto-paralysent avec à leur tête des chercheurs carriéristes de 3^{ème} rang) et, pour finir, remèdes à y apporter. Dès lors, chacun peut y trouver ce qui l'intéresse, sans forcément prendre le livre dans son ensemble.

Merci Alain de m'avoir présenté de façon flatteuse... C'est vrai que je suis plutôt atypique parmi les médecins universitaires. Ça tient peut-être à une enfance très spéciale. Orphelin, j'ai passé les huit premières années de ma vie sans contacts ni sourires, dans la solitude d'un sanatorium clos de murs et de sa bibliothèque... Après c'était la guerre à Paris, entre 1940 et 1945. Une période que j'ai vécue dehors, parce que j'étais un enfant qui refusait l'école, puis le lycée, donc plutôt autodidacte, révolté et instable. J'ai passé ces années-là dans la rue, le jour et quelquefois aussi les nuits. Ce sera le sujet d'un livre, qui sera plus facile à lire que celui-ci. Mais on va tout de même essayer de parler de la recherche et de la France...

Première scène

Après une triple formation universitaire, médicale, physique et biochimique, j'ai moi-même fait presque exclusivement de la recherche pendant une quinzaine d'années (1964-1980), je me suis ensuite plutôt orienté vers le soin des malades. Enfin, en 1988, j'ai été choisi pour diriger jusqu'en 2000 une faculté qui était, déjà à l'époque, l'une des premières facultés françaises. Le hasard m'a permis d'en faire de loin la première. Au moment où j'arrive à sa tête, je suis frappé par la beauté du bâtiment, treize étages d'une architecture magnifique de 1969, due à Wocgzinski et aujourd'hui classée, mais à ma grande surprise plusieurs étages sont quasi vides ! Je me fais ouvrir les portes cadenassées. Derrière, des laboratoires couverts de poussière, où quelques universitaires distingués prennent le thé. C'est encore comme ça, aujourd'hui, dans quelques facultés françaises.

J'ai donc convoqué les responsables, et leur ai demandé : « Finalement, mon vieux, depuis dix ans, qu'est-ce que vous avez fait, au juste ? ». Je prends cette formule familière, parce qu'on pourrait la trouver dans « La Tâche », un livre de Philip Roth, qui raconte l'histoire d'une faculté qui dormait au milieu des Etats Unis, et qui la transforme en une grande faculté, et c'est la formule et la méthode qu'il a utilisées. J'ai donc très vite dégagé dix étages, mais il fallait de l'argent pour les remettre en état et l'Etat n'a pas d'argent. Par le plus grand des hasards, je reçois alors un coup de fil : « Acceptez-vous de recevoir une délégation de généraux saoudiens ? ». Pourquoi pas ? Et je vois arriver une dizaine de saoudiens en grand uniforme, qui me disent : « Nous lançons un appel d'offre international pour la gestion de nos hôpitaux, nous serions très intéressés d'avoir une collaboration avec Necker-Enfants Malades », à cause de sa réputation dans le monde entier. Et je réponds oui. Dix jours après je

reçois un document parcheminé d'un mètre de haut, signé de tous les princes de la Famille Royale, « appel d'offre international ». Et il ne s'agissait pas seulement de faire marcher un hôpital, il fallait choisir les médecins, les équipements, l'usine de désalinisation de l'eau de mer, enfin un projet gigantesque... Grâce à quelques amis expérimentés, je réussis à répondre à l'appel d'offre, et je vais le défendre à Ryad, devant un parterre de généraux en keffieh. Quinze jours après, avis de la commission : 1^{er} : Necker, 2^{ème} : Harvard, 3^{ème} : Johns-Hopkins, à Baltimore, 4^{ème} : Baylor College of Medicine, à Houston. Ensuite Royal College de Dublin, et Université de Lund en Suède... Incroyable ! C'était un contrat d'un milliard tous les trois ans, pendant neuf ans. Et puis quinze jours après, le 17 juillet 1990, le Roi Fahd a choisi Harvard. J'imagine que l'ambassadeur américain avait dû passer un coup de fil. Alors je suis parti en vacances le 31 juillet 1990. Le samedi 2 août, coup de fil à sept heures du matin, « Acceptez-vous de parler à son altesse royale le Prince Sultan ben Abdulaziz Al Saoud », vice-premier ministre, aujourd'hui prince héritier, qui me dit : « Vous savez ce qui s'est passé hier ? Saddam Hussein a attaqué le Koweït » – c'était la première guerre du Golfe – et six heures après Harvard a renoncé au contrat. « Acceptez-vous de prendre le relais ? » « Bien sûr ». Et le lundi suivant, j'étais à Ryadh pour signer ce contrat d'un milliard, qui m'a permis de refaire la faculté. Naturellement sur le milliard, il fallait beaucoup d'argent pour l'hôpital et les médecins et il me restait à peu près une dizaine de millions tous les ans. Mais par rapport à un budget de faculté, c'était multiplié par quatre ou cinq par an pendant dix ans. J'ai donc pu refaire le bâtiment, équiper les laboratoires, recruter des chercheurs d'excellence des Etats-Unis, du Canada, d'Angleterre, de Suisse, d'Allemagne et de France, et d'un coup de baguette magique, faire de cette faculté LE premier centre de recherche médicale français, sans aide, ni autorisation de l'Etat et souvent contre lui, qui a sans cesse tenté de bloquer les recrutements étrangers et m'a imposé une enquête de la Cour des Comptes et deux contrôles fiscaux pour s'assurer que je n'utilisais pas de l'argent blanchi et que tout avait bien été investi dans la faculté, au lieu de se féliciter des résultats et d'inciter les autres doyens à en faire autant. Triste.

Je vous ai raconté cette histoire pour que vous compreniez que le regard que je porte sur le système de gouvernance ou d'organisation immobile et conformiste de la recherche dans ce pays est un regard sans indulgence.

Je critique à la fois les structures, l'immobilisme, l'égalitarisme, le clanisme et la trop fréquente médiocrité des hommes, qui sont choisis par les politiques pour les placer à la tête des grands instituts et agences de recherche. Et là j'ai vécu des expériences pénibles. A savoir d'aller aux Etats Unis avec des grands directeurs d'établissements scientifiques français. C'était la première fois qu'ils y allaient ! Nous avons un institut qui s'appelle l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, l'INSERM, qui contrôle l'essentiel de la recherche médicale – il y a aussi le CNRS pour la biologie. Et j'ai eu la chance d'aller aux Etats Unis avec le premier directeur, le meilleur, qui, à peine nommé, traversait l'Atlantique en 1997, alors que l'INSERM existait depuis 35 ans et qu'aucun de ses prédécesseurs n'avait mis le nez hors de France ! Donc, on navigue en vase clos et avec à la tête des grands instituts des gens qui sont trop souvent des chercheurs de second ou troisième rang. N'étant pas capables de faire de la recherche, ils se sentent avoir tous les dons pour la diriger, comme ont dit F. Jacob et PG de Gennes. Ils ont donc fait les carrières que vous imaginez dans les

couloirs des ministères... Leurs collègues anglais ou américains étaient au contraire du plus haut niveau, la plupart prix Nobel et ils avaient une vision panoramique de la recherche et tentaient de discerner – et souvent ils ne se trompaient pas – quels étaient les axes prioritaires, parce qu'ils en connaissaient, de l'intérieur, au plus haut niveau, les espoirs et les possibles. Dès lors, les chercheurs qu'ils étaient amenés à diriger avaient confiance en eux et ils pouvaient les mobiliser, les dynamiser, les orienter. Mais nous n'avons chez nous que des administrateurs prudents qui, ne connaissant qu'assez peu de choses, se bornent à obéir aux "feuilles de route" (!) ou les "lettres de mission", que leur imposent les ministres qui les ont nommés. "Pour exécution", et qui eux-mêmes suivent leurs conseillers de couloirs de 2^{ème} rang, qui précisément ont fait le pari de faire leur carrière dans les couloirs ministériels. J'ai donc été amené dans ce livre, non seulement à dénoncer le système, à dire ce que je vous dis là, mais preuves à l'appui, en analysant les performances scientifiques de chacun, en attaquant les hommes directement. Et à dire : pourquoi Monsieur X, ou Monsieur Y, ou Monsieur Z, est-il à la tête depuis plusieurs années de cet établissement ? Prenons le CNRS, ça fait 20.000 chercheurs, en taille le plus grand organisme de recherche du monde ! A la tête, un homme qui n'a jamais rien fait dans le domaine de la recherche ! Qui a toujours été bien placé pour diriger ceci, diriger cela. Sa vocation est de diriger, d'immobiliser plutôt, de toujours négocier des compromis boiteux, de placer le "possible" avant le "nécessaire", mais elle n'a jamais été d'être chercheur, et encore moins de faire bénéficier son institut d'une expérience qu'il aurait acquise dans la recherche. Il s'agit ici d'Alain Fuchs, à quoi bon le nommer, personne ne le connaît dans aucun pays du monde.

Je ne parle pas ici en l'air : ce livre n'est pas un livre d'opinion, même s'il exprime mes opinions. On trouve sur le site de l'institut Necker, dont je m'occupe maintenant, les documents qui sont derrière. Et les documents qui sont derrière, c'est quatre ans de travail, c'est l'analyse des publications de 12.000 chercheurs français pendant dix ans, l'analyse une par une de 200.000 publications, bonnes ou non. Analyse qui a abouti à un classement des chercheurs français – qui n'aiment pas beaucoup cela – en fonction de leur production scientifique. Beaucoup disent qu'on ne peut pas juger un chercheur seulement sur ce qu'il a publié... Je me demande toujours : « Sur quoi donc peut-on le juger ?! », au premier rang, disent-ils, sur la "notoriété" (notabilité ?), "l'animation" et autres activités annexes. Un paravent. Ainsi, nos instituts d'évaluation en France ont appris à inventer des critères qui permettent de faire semblant de juger en ne jugeant pas. De faire de la contre-évaluation, ou de l'anti-évaluation. Bref, je consacre une bonne partie de ce livre à m'indigner, sur le système de gouvernance et sur les structures, qui sont les mêmes aujourd'hui qu'il y a 45 ans. La recherche a changé dix fois de sujet, de méthode, mais on a toujours la même façon de les aborder dans les ministères.

A une réserve près : j'ai du bien à dire de Valérie Pécresse. Je ne suis pas, vous l'avez compris, du même parti politique, mais Nicolas Sarkozy, dont on peut penser beaucoup de choses, a au moins un mérite, c'est qu'il a essayé de faire bouger des choses qui étaient absolument immobiles depuis 1958-60. Quarante-cinq ans d'immobilisme, ça a créé la situation actuelle où la France est au 7^{ème} rang mondial et au 13^{ème} par rapport à sa population

et où elle n'a pas inventé un médicament, pas une technologie médicale ou biologique. Rien ou peu s'en faut (le livre l'analyse en détail).

Sarkozy a lancé toute une série d'opérations, l'autonomie des universités, le crédit impôt-recherche, les « Plan Campus », le grand emprunt, les IHU (Instituts Hospitalo-universitaires), les Labex (Laboratoires d'excellence), etc. Je n'entre pas dans les détails, mais ce ne sont pas des détails en termes d'argent, il y a vraiment eu un effort pour revivifier les structures. Et Valérie Pécresse s'est montrée une ministre exemplaire... C'est la première fois que j'ai vu ça. J'ai connu tous les ministres de la Recherche depuis trente ans. Pour la première fois, on peut établir un dialogue, on se trouve devant quelqu'un qui, soit a compris, soit cherche à comprendre, même si, parfois, elle croit, à tort, avoir compris, et qui est d'une belle ténacité, d'une grande sincérité et volonté, d'une conviction dans ce qu'elle fait, et à la place où elle est, en charge de l'avenir de ce pays...

Parce que finalement, l'avenir de ce pays, c'est prioritairement l'éducation, l'enseignement, et la recherche. Aujourd'hui les pays comme les nôtres – et là j'enforce une porte ouverte – tout le monde le sait : ou bien on innove, ou bien on est mort. S'il s'agit de faire de l'imitation en permanence, et de n'utiliser que notre force de travail, elle est trop chère pour être compétitive avec les pays émergents. Il est clair qu'on ne peut rester dans le peloton disons « de tête » même au sens le plus large, que dans la mesure où l'on tente sans cesse d'innover, et de préférence, des produits utiles, plutôt que des armes ou des gadgets. Et ça, ce gouvernement-là l'a compris. Alors, je ne suis pas forcément d'accord sur l'ensemble des propositions et des axes de développement choisis, mais globalement c'est très rafraîchissant de rencontrer une ministre de cette qualité-là, surtout quand on a connu les autres ! Dont vous avez oublié les noms, et je ne vais pas vous les rappeler, parce que ce n'est pas la peine de rappeler les mauvais souvenirs. Il y en a eu un seul qui avait une vraie vision, qui avait tout compris, c'est Claude Allègre. Mais avec une démarche de plantigrade que vous connaissez, et son extrême capacité à heurter chacun de ses interlocuteurs, avec l'habitude de n'écouter personne et d'agir seul : bien qu'ayant tout compris, il s'est retrouvé démissionné, pour de pures raisons électoralistes, par son premier ministre, qui était son ami de toujours, pour être remplacé par un fantôme lunaire, qu'il fallait électoralement caser quelque part. Mais avec tous les autres ministres de la recherche, je me suis trouvé devant des hommes ou des femmes qui ne savaient pas le début du commencement de ce que veut dire la Recherche et qui croyaient le savoir.

Deuxième scène :

Mais peut-être que vous aussi, vous le savez mal !

Et bien toute la première partie de ce livre, 160 pages, est consacrée au problème de la sémantique. Qu'est-ce que c'est que la Science, la Recherche, les chemins de la pensée scientifique depuis Thalès et Pythagore ? Quelle est la place des paris, du hasard, de la chance, celle de la liberté et au contraire de la programmation, celle des démarches individuelles et des approches collectives ?

Il faut d'abord bien distinguer science et recherche. La seconde est presque le contraire de la première. La science, la "Science établie" de P. Valéry, c'est la somme des connaissances démontrées ou acceptées provisoirement faute de mieux – faute de grives. Car une bonne partie de la science reste hypothétique, mais commode, utilisable, et comme on n'a pas trouvé encore la solution, on accepte ces demi-vérités provisoires. La science, c'est donc un ensemble de données démontrées ou provisoirement acceptées, qu'on apprend dans les livres, qu'on trouve à la Cité des Sciences ou au Palais de la Découverte, qu'on trouve dans les programmes d'enseignement de Polytechnique. Cette science-là, c'est la science-dogme figée. Elle est naturellement nécessaire, mais comme un outil. Elle est utile pour former, donner des recettes, des méthodes de fabrication, pour répondre aux questions techniques, mais pas pour poser les questions et poser les questions est bien plus fécond que donner des réponses. Elle forme, mais déforme aussi, formate et stérilise la tête des lycéens, des collégiens même, et à fortiori des étudiants. La recherche c'est autre chose.

La recherche, ce sont des chemins qui mènent à la science. La recherche, elle, avance dans toutes les directions, librement, en zigzag, à droite, à gauche, elle avance, puis recule, elle danse... Il y a la même différence entre la science et la recherche, qu'en patinage, entre les figures imposées et les figures libres. Et la science de demain, c'est la recherche d'aujourd'hui. C'est-à-dire des tentatives de comprendre ce qui n'est pas compris et de contester ce qui est admis. L'objet de la recherche, c'est de tenter de répondre aux lacunes et contradictions internes de la science.

Beaucoup de gens m'ont dit aussi « Pourquoi, vous, médecin, avez-vous tant parlé de physique ? ». La raison est simple : j'ai fait beaucoup de physique et c'est plus facile à expliquer que la biologie... Tout le monde comprend le vocabulaire de la physique, tout le monde sait ce que c'est qu'une longueur, un temps, une masse, une force, ce que c'est que l'espace, ou une vitesse et beaucoup ont quelques notions d'électricité et même de nucléaire. Par contre si on commence à parler de biologie, et qu'on parle du protéome, ou des ribosomes, etc., plus personne ne suit, il y a malheureusement dans le domaine de la biologie un langage, un jargon extrêmement riche et complexe, qui n'est pas dans le domaine public. La physique, c'est 30 particules et antiparticules élémentaires, 15 noms à connaître, la biologie, 1 million de protéines ! De sorte que les exemples sont finalement plus faciles à donner en physique. Parce que tout le monde peut comprendre s'il le veut vraiment.

Alors j'ai essayé, à coups d'exemples et d'anecdotes, de raconter quelles étaient les démarches de la pensée scientifique et celles de la recherche. Et j'ai fait comme tout le monde – là encore, une porte ouverte -, j'ai distingué la recherche fondamentale, qu'on peut appeler aussi cognitive, conceptuelle, générique, deuxièmement la recherche appliquée, expérimentale, et troisièmement, - le mot est nouveau, peut-être a-t-il déjà atteint vos oreilles, en tous cas on le dit partout dans le discours des politiques -, la recherche translationnelle. What does it mean ? Qu'est-ce que c'est que la recherche translationnelle ? C'est comment on passe d'un résultat de laboratoire à une innovation technique commercialisable, et prétend-on, utile à tous. Dans le domaine du médicament et de la médecine, on dit « C'est la recherche qui va du laboratoire au lit du malade. » Qui va des expériences de laboratoire jusqu'à un

médicament qu'on donne au malade. On l'appelle aussi la Vallée de la Mort, parce que personne ne veut la payer. Le chercheur dans son labo, ce qui l'intéresse, c'est une idée, c'est un concept, c'est d'en apporter la preuve le premier, avant les autres, c'est de réussir une expérience, d'en faire un article, et de le publier dans le journal de la meilleure réputation possible. Il y a d'énormes différences, entre les journaux scientifiques, tout à fait comme le Bulletin paroissial du Bas Calvados, et Le Monde, à peu près... Il y a vraiment de tout. Pour évaluer un chercheur, il s'agit de savoir combien de buts il a marqués, à quelle hauteur il a sauté. La recherche, c'est une terrible compétition, pas une croisière d'agrément. Il faut être le premier, pas le deuxième. Donc l'objectif du chercheur c'est ça, être le primus inter pares : sa progression de carrière, le budget dont il disposera dépendront de la qualité de ses publications. Mais après, ce que devient la découverte qu'il a pu faire, la plupart n'y songent même pas et y réfléchissent moins encore. Leur "regard" est "focal", centré sur leur sujet propre, pas "latéral".

Le "translationnel" c'est, théoriquement, du ressort de l'industrie. Ce que je vais vous dire est fondé sur l'industrie pharmaceutique, mais on pourrait dire la même chose de l'industrie électronique, informatique, des lasers, de n'importe quel domaine... L'industrie – en tous cas pharmaceutique -, est actuellement dans une impasse. Quand je dis « actuellement », ça fait pratiquement vingt ans que ça dure. Et je vais faire une parenthèse, je vais vous raconter l'histoire du médicament depuis 60 ans, pour que vous compreniez bien ce que veut dire le mot « translationnel », et en quoi votre avenir à vous dépend de ce que cette recherche développera ou pas.

En 1945, il n'y a pas beaucoup de médicaments. De 45 à 85, pendant quarante ans, c'est les quarante Glorieuses. Une période magnifique, où l'industrie, avec l'aide de quelques universitaires, va découvrir des centaines de molécules permettant de traiter et de guérir la plupart des maladies qui décimaient les hommes avant l'âge de soixante ans, l'hypertension artérielle, le diabète, l'angine de poitrine, déjà beaucoup de cancers... Et naturellement, d'abord, et avant tout, les antibiotiques, qui ont fait pratiquement disparaître toutes les maladies bactériennes et la tuberculose. Tout ça a été découvert en somme assez facilement. Disons que l'industrie a mangé son pain blanc. Comment ? Elle avait d'abord observé, par exemple, ces vaches dans ce pré qui font des hémorragies. Qu'est-ce qui se passe ? C'est peut-être l'herbe qu'elles mangent : ce n'est pas la même que dans le pré d'à côté. Cette herbe, c'est le mélilot – et qu'y a-t-il dans le mélilot ? Et bien on va chercher. Six mois plus tard, on a découvert les anticoagulants, qui vont révolutionner la médecine. Découverte de pur hasard, comme la pénicilline. Des histoires comme ça, je pourrais vous en raconter jusqu'à demain matin. Presque tous les grands médicaments, la trinitrine, les premiers anticancéreux, les diurétiques, ont été découverts de cette façon.

Il y a eu d'autres découvertes un peu plus intellectualisées... Allez, je vous raconte une histoire, parce qu'au fond, les anecdotes vous ennueront peut-être moins que les problèmes de fond. C'est un médecin américain, Hecht, qui observe vers 1930 quelque chose qui lui paraît bizarre. Il s'occupe surtout de femmes qui ont une polyarthrite rhumatoïdale, une maladie articulaire inflammatoire très douloureuse, très précoce, qui entraîne une destruction progressive de toutes les articulations, qui rend totalement invalide. Un fléau. Et il observe

deux choses : ses patientes se portent comme le Pont Neuf quand elles sont enceintes ou quand elles développent ce qu'on appelait une jaunisse – aujourd'hui on dit une hépatite virale, mais c'est pareil. Pendant toute la durée de la jaunisse, elles ne souffrent plus du tout. Quel peut bien être le rapport ? Et il se dit : il doit y avoir dans le sang une substance qui calme les malades, qui est hyper secrétée pendant la grossesse et qui est détruite, comme beaucoup de substances, par le foie. Presque tout ce que vous avalez là ce soir, dans cinq minutes ça va passer dans votre foie et ça va y être cassé : c'est le rôle du foie, c'est un laboratoire qui casse tout. Cette substance, qu'il appelle déjà une hormone, cette substance est détruite normalement très vite, mais chez les gens qui ont une jaunisse, qui n'ont donc plus de foie qui marche, elle continue à circuler. Et il réunit ces deux situations, la grossesse, qui fabrique la substance, et l'hépatite, qui évite qu'elle soit détruite. Alors quelle substance ? Ça pourrait être une hormone, ça peut être une hormone sexuelle, parce que la grossesse c'est vraiment un flux d'hormones sexuelles. Mais les hommes ont aussi cette maladie-là, donc ça ne colle pas. Alors, ça pourrait être une autre hormone, pas la thyroïde parce qu'on la connaissait bien. Alors qu'est-ce que c'est ? L'hypophyse on ne la connaissait pas du tout, il n'y pense même pas, mais ça pourrait être les glandes surrénales. Et il prend contact avec des chimistes suisses et américains, Reichstein et Kendall, en leur disant : il y a sûrement dans les surrénales une substance qui pourrait améliorer le traitement de ces malades, une hormone. Et Reichstein, en Suisse, va aux abattoirs prélever les surrénales de 5.000 bovins et il mettra dix ans à isoler le composé E – cela veut dire qu'il en avait essayé quatre avant qui n'avaient pas marché. Il téléphone à Hecht – ils étaient en contact depuis 15 ans ! On est maintenant après-guerre, en 50... Et il lui dit « Je peux en préparer pour vos malades, et on va les essayer ». Le 20 février de cette année-là, le composé E, qu'on appellera plus tard la cortisone, arrive dans le service de Hecht, et il traite huit malades, pendant quinze jours. Dès le deuxième jour, tous les symptômes ont disparu. Deux jours après l'arrêt du traitement, tous les symptômes ont réapparu. La cortisone est découverte, le traitement des maladies inflammatoires est découvert, et Hecht, Reichstein et Kendall obtiennent ce qui ne s'est jamais vu avant, ni depuis, le prix Nobel de médecine au mois de novembre, pour une découverte qu'ils ont publiée au mois de mars !

Cette anecdote pour raconter comment se faisaient les découvertes : soit le hasard pur, soit une certaine logique : on va chercher une glande, ça a été très loin... Il y a une autre histoire qui est fameuse : pour isoler les hormones hypophysaires – c'est tout petit l'hypophyse, c'est dans le cerveau, moins gros qu'une cerise. Et ça secrète toutes les hormones qui contrôlent toutes les autres glandes. Il a fallu prélever les hypophyses de cinq millions de bovins dans deux laboratoires américains – dont celui d'un Français émigré, R. Guillemin – ! Un travail qui a duré deux ou trois années, le temps de recueillir les hypophyses de tous les abattoirs, et parvenir à sortir une, deux, trois, quatre, cinq hormones de l'hypophyse. Qui sont aujourd'hui à la base d'un grand nombre de traitements, et en particulier dans le domaine de la cancérologie, de certains déficits de reproduction... Enfin, ce sont des hormones clés et ça a été le Nobel aussi pour Guillemin et son rival, A. Schally.

Tout ça pour vous dire que la démarche, c'était trois voies, soit des observations de hasard saisies aux cheveux, soit une certaine logique extractive assez simpliste, soit le screening systématique de tous les végétaux, mollusques, grenouilles ou venins et peaux de serpents, et

de leurs extraits. Seulement au bout de quarante années comme ça, c'était fini, on avait mangé le pain blanc, et l'industrie ne trouvait plus rien.

C'est alors qu'est apparue une nouvelle période avec le capitalisme non entrepreneurial et financier. Les années grises. Les actionnaires des grands laboratoires pharmaceutiques ont choisi des managers financiers pour faire du blé tout de suite et demain matin. C'est-à-dire d'obtenir une rentabilité à court terme, faire 15% de retour sur investissement, 20% c'est encore mieux... Le seul domaine où on a fait des bénéfices pareils. Même devant les banques et les assurances. Seulement, ça veut dire politique à court terme et découvrir un médicament, c'est en moyenne 12 ans d'efforts. Du long terme. Antinomie totale entre management et recherche. Plus de recherche. Alors vendre quoi, puisqu'on ne trouve rien ? Il est rare de trouver sans chercher ! Et bien on va faire semblant de trouver, et on va lancer sur le marché des molécules qui n'ont aucun intérêt, mais on va essayer de faire croire qu'elles en ont, et grâce au lobbying à tous les niveaux, au marketing, au buzz marketing, au mix marketing, on arrive à nous faire avaler, à vous faire avaler, des médicaments sans intérêt, à peu près les seuls qui soient entrés sur le marché depuis 25-40 ans. Il y en a quelques-uns de qualité quand même parmi les nouveaux, mais la plupart n'ont aucun intérêt, sinon pour l'industrie, puisqu'on les vend deux, trois, quatre ou même dix fois plus cher que les molécules d'avant, alors qu'elles sont moins efficaces. Il y a peut-être un diabétique parmi vous, ou plusieurs, et le diabète c'est un exemple formidable. Parce qu'on a découvert, pendant les Quarante Glorieuses, les molécules qui permettent de traiter le diabète, mais, depuis quinze ans, on a mis sur le marché six familles nouvelles de molécules, qui ont un effet, mais inférieur au traitement antérieur, et avec beaucoup plus de risques. Tellement de risques d'ailleurs, qu'on a été obligé de retirer deux d'entre elles du marché et bientôt une autre !...

Donc, vous avez compris : conflit court terme, long terme. Et long terme à risque, parce que vous pouvez avoir cru trouver une molécule qui a l'air de marcher, ça se confirme au laboratoire, on commence à faire cinq ou dix sujets humains, ça se passe bien, ça fait déjà dix ans qu'on est dessus ! Mais quand on a étudié 100 malades, il y a trois accidents graves. Terminé, on ne peut pas la mettre sur le marché, tout est perdu. Autrement dit, on est arrivé dans une période où l'industrie ne trouve plus rien. Parce qu'elle a déjà trouvé beaucoup de choses, et parce qu'elle a cette nouvelle politique qui a privilégié la rentabilité immédiate.

Cela dit, les choses sont en train de changer. L'industrie a compris qu'elle était dans une impasse, et ne pouvait pas continuer indéfiniment à nous faire prendre des vessies pour des lanternes. Et elle veut se relancer dans la découverte. Mais elle ne peut plus le faire. Elle n'a plus les chercheurs et les technologies de la biologie compliquée d'aujourd'hui. Les vrais chercheurs sont dans les laboratoires publics, dans les universités, en France au CNRS, à l'INSERM, aux Etats Unis à San Francisco, à Harvard, ou ailleurs... C'est là que se passent les découvertes. Et l'industrie est venue s'installer tout autour des meilleures universités. Boston a un million d'habitants et produit en sciences médicales à peu près deux fois la France ! C'est dire la concentration de recherches à laquelle ils sont arrivés. Vous ne pouvez pas aller dans une boîte de nuit sans vous trouver à côté de gens qui ne parlent que des expériences de labo qu'ils ont faites dans la journée. Toute la ville fait du laboratoire. Et il y a ceux qui ont compris, l'Amérique, la Suisse et l'Angleterre, et ceux qui n'ont pas encore

vraiment tout à fait compris c'est nous. Il faut absolument marier de façon étroite les laboratoires publics et les industriels privés pour aboutir à des innovations. Le gouvernement actuel l'a compris : il le dit, il le dit tout le temps, il essaie de le faire, il met en place des structures... Mais il n'y a pas d'argent derrière, parce que cela coûte très cher. Dans le grand centre de gestion de la recherche médicale aux Etats Unis, l'Institut National de la Santé, le budget est utilisé aux $\frac{3}{4}$ pour la recherche thérapeutique public/privé. Il était, l'année dernière, de 30 milliards de dollars ! Le budget de l'INSERM, d'un demi-milliard d'euros !... Ca fait une différence de 1 à 50. Alors ce n'est pas demain la veille qu'on va se sortir de là.

C'est très bien ce que fait le gouvernement actuel : à voir écrit, c'est magnifique, on peut rêver, on peut espérer, mais quand on voit s'accumuler les factures, ça ne marche plus. On a pris un retard formidable en quarante ans. On a pris un retard formidable, parce qu'on n'a rien fait, ou parce qu'on a obéi à une philosophie syndicaliste, prétendue "de gauche", " tout le monde il est beau, tout le monde il est égal, tout le monde il a la même chose"... Alors, on va mettre des centres de recherche partout ! A Amiens, à Angers, à Tours, à Poitiers, à Vesoul ! Alors forcément ils sont tout petits, ils n'ont pas d'argent puisqu'il n'y a pas d'argent dans l'ensemble du pays. Bref, on a saupoudré, pour "aménager" le territoire, et ça a duré quarante ans, des labos de recherche sans moyens dans absolument tous les coins de France. Au point qu'aujourd'hui, il y a cinquante villes en France dans lesquelles on fait de la recherche. Il y en a vingt aux Etats Unis. Quand je dis vingt, en parlant de Boston par exemple, il faut bien voir qu'autour de Boston il y a Cambridge, il y a Worcester, Harvard, Tufts, l'Université de Boston, le MIT, le MGH, etc. Il y a des conglomérats autour de certains centres et globalement, aux Etats Unis, une vingtaine de zones urbaines qui regroupent l'essentiel de la recherche. Dans le Middle West, à Kansas City, Tuson, Phenix, Bâton-Rouge, Omaha, Sioux-City, il n'y a rien ! En Angleterre, il y a Oxford, Cambridge, Londres, Edimbourg, point barre. Alors je me disais que les Allemands devaient avoir le même problème que nous avec leurs seize Lander. J'ai donc regardé la structure de la recherche en Allemagne. Eh bien, elle ressemble à celle de l'Angleterre et des Etats Unis, il y a seize Lander, et seize villes où ils ont concentré les moyens. Mais nous on en a mis partout, mais des petits centres, et presque nulle part, il n'y a la masse critique de cervelles, de matière grise et d'équipements lourds - les équipements deviennent de plus en plus lourds en biologie -, ni la masse critique en ingénieurs capables de faire tourner ces machines-là, et le résultat c'est la paralysie gé-né-ra-le.

On est frappé de voir que dans ces dernières années, cinq ou six grands sujets ont émergé en recherche biologique, qui étaient des thèmes qui n'existaient pas avant. Je vous en donne un ou deux : les cellules souches, dont tout le monde a entendu parler, la régulation des gènes par les mini-ARN, etc. Ici, presque rien. La biologie moléculaire se faisait sur le coin d'une table, presque avec un verre d'eau, il y a vingt-cinq ans ! Aujourd'hui il faut des machines qui reviennent à 1 ou 3 millions de dollars, qu'il faut acheter, parce qu'on ne les invente pas en France.

Et pourquoi n'invente-t-on pas de machines ? C'est quelque chose qui mérite d'être analysé. On n'invente pas de machine parce que pour inventer une machine c'est le même problème translationnel : il faut un chercheur qui ait l'idée d'une machine, il faut qu'il y ait un industriel

que cela intéresse, et qui pense qu'il a une chance de la développer et de la vendre. Et il n'y en a pas. On est complètement absents de tout le marché technologique de la biologie et de la santé. Vous allez à l'hôpital parce que vous êtes malade, et on va vous faire une IRM, un scanner, une écho, etc., mais toutes ces machines ont été inventées en Suisse, en Angleterre et aux Etats Unis, prix Nobel à la clé, mais zéro en France ! Cela veut dire que tout l'équipement technologique des services de médecine, des hôpitaux français, des laboratoires de biologie, sont des matériels importés, qui ont été inventés et développés industriellement ailleurs.

Alors, nos chercheurs apprennent que cela existe, et ils veulent les acheter. Mais les acheter, ça coûte très cher, et la France est pauvre, donc ils attendent, d'autant plus qu'ils veulent tous en avoir un dans leur centre, et cela fait cinquante appareils qu'il faudrait payer ! Je caricature à peine. Le résultat des courses, c'est que quelques-uns, plus chanceux, plus malins, obtiennent enfin l'appareil, trois ans après qu'il ait été mis sur le marché. Vous pensez bien que les Américains pendant trois ans ont utilisé la machine à plein rendement, et ils ont là encore mangé tout le pain blanc et il ne reste que les questions difficiles, à peu près insolubles. On s'y met courageusement. Les Américains, eux, ne s'y mettent pas courageusement, ils inventent la deuxième génération de la machine, qui va faire le travail jusqu'à – écoutez bien – dix mille fois plus vite ! Je vous raconte une anecdote : l'un des chercheurs de Necker a été recruté comme professeur à New York. Je l'ai vu il y a un mois à son passage à Paris, « Bien sûr je suis triste d'être parti ... Mais écoutez : hier, j'ai fait dans l'après-midi ce que j'aurais mis trois semaines à faire à Paris ». Alors il n'y a pas de compétition possible dans ces conditions.

Et regardez le sommaire des grandes revues internationales : est-ce qu'il y a des Français qui arrivent à publier dans ces grandes revues ? Là il y a un phénomène nouveau : il y a sept, huit ans, la France représentait 4 à 7% des articles, selon les spécialités et la valeur des journaux. On était au cinquième rang mondial, disons avec plus de réalisme, au 5^{ème} balcon, derrière l'Angleterre, l'Allemagne, les Etats Unis, le Japon... 2010, je fais la même analyse : 2,5% en moyenne et 0% dans certaines des plus grandes revues. 0 de chez 0. Pas un seul article français.

Pourtant, nos chercheurs n'ont pas changé, ils sont toujours aussi habiles, informés, inventifs qu'ils l'étaient avant. Le problème c'est qu'ils n'ont pas les appareils, ils ne peuvent pas s'attaquer aux nouvelles problématiques. Je vous l'ai dit, il y a cinq nouveaux thèmes qui sont apparus il y a quelques années, et il n'y a presque aucun Français qui travaille dessus, parce qu'ils ne le peuvent pas ! Il n'y a pas les machines, et il n'y a pas les ingénieurs ! Alors que les Anglais, les Américains, les Suisses, les Allemands, les Japonais, et maintenant les Canadiens, et même la Chine, sont dans le coup... Ainsi, pour le séquençage ultrarapide des génomes ou pour la cytofluorométrie : 3 couleurs en France, 15 aux Etats-Unis. Nous travaillons à la loupe, eux au microscope. On se trouve dans cette situation folle, où nous avons réellement des chercheurs d'excellence, et en biologie, 200 leaders qui sont du plus haut niveau, et que les Américains voudraient d'ailleurs bien recruter. On les a. Mais on les a paralysés, ils n'ont ni les machines, ni les ingénieurs, ni les crédits pour les faire tourner, et ils ont l'administration bureaucratique et non scientifique la plus pesante et auto-satisfaite du monde. Il faut que vous compreniez ça. Ce qui explique qu'il n'y ait pas un seul médicament français depuis quarante ans. Rien. Que des poudres de Perlimpinpin, et quelquefois

dangereuses, pas un seul appareil de laboratoire, et pratiquement pas de récompenses internationales. On a ramassé le prix Nobel de médecine il y a trois ou quatre ans, qu'on a donné à Montagnier pour une découverte qu'il a faite par hasard, souligné huit fois. Tant mieux pour la France et pour lui et pour nous ! C'était un bon chercheur, mais pas un grand leader. Il n'a rien fait avant, il n'a rien fait depuis. Avant lui, il y avait eu J. Dausset, il y a 30 ans, et F. Jacob en 1965, presque un demi-siècle... mais cent Nobel américains... Bilan dramatique. On disparaît de ce qui est la place d'une grande nation, c'est-à-dire de la table des matières des grands journaux, le recensement des percées de la science et de l'industrie de demain.

Troisième scène

Je voudrais maintenant dire un mot de ce qu'est la gouvernance. Il y a actuellement en France 950 agences d'Etat. Les Anglais appellent ça les « quasi autonomous nongovernmental organizations », les QUANGOS. Ils en avaient 450, mais Cameron a pris la décision il y a deux mois d'en fermer les trois quarts. Et les journaux titraient : « QUANGOS : bon fire ! ». Basta ! Tant mieux ! Et nous en avons le double, et on ne les ferme pas ! On les a accumulés comme les feuillets d'un millefeuille, se paralysant les uns les autres, se pérennisant indéfiniment, jalouses les unes des autres, recrutant massivement des para-fonctionnaires... On crée une agence, il y a vingt personnes pour commencer. Vous revenez quatre ans après, il y en a 150 ! Alors vous exigez des résultats, la Cour des Comptes intervient. Vous revenez encore quatre ou cinq ans après, ils sont 700 ! Et puis quatre années encore après, je viens de le vivre avec l'agence du médicament, ils sont mille cette fois. Mais ils n'ont pas vu passer le Médiateur. Alors qu'à l'agence européenne, pour toute l'Europe, ils sont 700. Et à l'époque où j'étais moi à ce qui ne s'appelait pas encore l'agence du médicament, ça remonte aux années 80-90, on était 100. Alors on dit « mais c'est beaucoup mieux maintenant ». Faux. J'ai comparé les molécules mises sur le marché à l'époque, en termes d'efficacité et en termes de toxicité avec ce qui se passe depuis qu'on a mille personnes. Et bien c'est pareil : exactement les mêmes erreurs et échecs. Alors comment résorber ? Parce qu'on ne peut plus les fermer ! Quand vous avez créé 1.000 emplois dans une agence, qu'est-ce que vous faites des gens ? Personne ne peut y toucher, cela devient un bloc, que la haute administration défend avec vigueur. Elle y case quelques énarques et sous-énarques. Et j'entends aujourd'hui, après l'affaire du Médiateur et ses 2.000 morts, dire « il ne faut surtout pas changer les choses. Il ne faut pas toucher aux structures. On ne change pas une équipe qui perd »... « Nous avons très bien travaillé. Nous avons beaucoup travaillé. Et c'est vrai ! Mais pour mouliner du papier ! La grande agence, dont j'essaie d'obtenir qu'elle soit profondément restructurée, se vante d'avoir émis chaque année 80.000 décisions ! Alors faites le compte : ça fait une toutes les trente secondes ! Mais quand je me suis retrouvé au ministère avec Xavier Bertrand et une ancienne de l'agence, j'ai demandé : « Qu'est-ce que vous avez décidé ? Quelle mesure a changé quoi que ce soit dans le marché du médicament ? ». Réponse : silence. Rien. En 10 ans Il faut que vous mesuriez cela.

Quatrième scène

Mais revenons à la recherche fondamentale. C'est quoi ? La recherche fondamentale, c'est : l'imagination, la liberté, la liberté de penser, la liberté de tout tenter. C'est comme au jeu : il ne faut pas jouer noir ou rouge, pair ou impair, on ne gagne jamais rien avec ça, c'est le petit travail quotidien qui est utile, mais ce n'est pas avec ça qu'on fait des percées et des découvertes et qu'on gagne le gros lot. Il faut prendre des risques, il faut se lancer dans des projets audacieux. Il faut poser des grandes questions. L'essentiel dans la recherche, ce n'est pas les réponses, c'est les questions qu'on pose. Les réponses à la limite, elles sont intéressantes par les nouvelles questions qu'elles posent. Le prix Nobel de physique français, Claude Cohen-Tannoudji, a bien décrit la démarche en spirale : question-réponse-question-réponse, indéfiniment. L'essentiel, je vous le répète, c'est la liberté de penser des chercheurs. Si on ne leur donne pas ça, il ne se passe rien.

Toute l'histoire des sciences le raconte, et ce livre fourmille d'anecdotes, quelques-unes d'ailleurs assez cocasses. C'est le cas du prince Louis de Broglie, qui fait une découverte, qui révolutionna réellement toute la physique, une des trois ou quatre qui fondent la physique quantique. Le résultat l'effraie tellement, qu'il va passer le reste de sa vie, et elle sera longue, à regretter la découverte qu'il avait faite, et à essayer de trouver une martingale qui permette de dire qu'il n'avait pas dit ça, qu'il avait voulu dire autre chose, et que l'autre chose qu'il voulait dire c'était beaucoup plus conforme aux pensées antérieures. Et ça fourmille d'histoires comme ça.

Il y a aussi les histoires de cécité absolue. Je ne sais pas si vous avez entendu parler de la découverte de la pénicilline par Arthur Fleming. C'est la plus drôle histoire qui soit. Fleming n'a rien compris ! D'abord il ne cherchait pas du tout un antibiotique et il n'a pas compris l'importance thérapeutique de sa découverte, il a fallu douze années avant que d'autres reprennent la balle au bond. Et quand on lui a demandé de raconter l'histoire de sa découverte, il l'a racontée à l'envers, il n'avait même pas compris comment il l'avait faite ! Et il y a d'autres chercheurs qui se sont trouvés devant des évidences qu'ils n'ont pas vues. Ils avaient pourtant la solution sous le nez. Et quelle douleur quand le laboratoire d'à côté la voit, et la publie ! L'Italien Fermi a raté la fission nucléaire en 1934, que l'Allemand Hahn découvrira en 1939. Sans cette erreur de Fermi, l'histoire du monde aurait été bouleversée et, de même, les Joliot-Curie, en 1930-1932, ont fait deux loupés, qu'ils avaient sous le nez, le neutron et le positron ! Ça a fait deux prix Nobel, l'un pour les Etats Unis, l'autre pour l'Angleterre, alors qu'ils avaient tout en mains ! Ils se sont heureusement rattrapés deux mois après en découvrant la radioactivité artificielle, et ils ont eu aussi le Nobel, mais ça montre à quel point la démarche scientifique est quelque chose de peu scientifique. C'est vraiment un problème d'intuition, d'imagination libre, de passion, de conviction, de certitude, d'une hypothèse dont on est littéralement amoureux. Einstein avait appelé ça « *Einfühlung* » : une intuition amoureuse.

Je vous recommande de lire l'histoire de François Jacob, qui a fait probablement la plus grande percée de la biologie d'après-guerre, à savoir : c'est très bien la double hélice de Watson et Crick, une double enfilade de gènes tordue, mais c'est une structure, un simple clavier. Ce qu'a découvert François Jacob, c'est que cette structure, il fallait un système pour la faire marcher, il fallait une régulation, il fallait une partition et un pianiste. Tous les gènes ne marchent pas ensemble en même temps, sinon il y aurait cacophonie, et la cellule mourrait.

C'est à chaque instant, en fonction des informations qu'elle reçoit, que la cellule va activer certains gènes, pour répondre à ces incitations extérieures. Autrement dit, il y a tout un système de contrôle des gènes. A chaque instant dans chacune de vos cellules, il y a 3%, 4% de vos gènes qui travaillent, parce que vous avez besoin que ceux-là travaillent, et il ne faut pas que les autres travaillent en même temps. Les ressources sont limitées. Donc il y a tout un système de régulation, et c'est François Jacob qui a découvert ça. Et je l'ai mis dans le livre, parce que c'est tellement beau quand il décrit la science de jour, rigoureuse et formaliste, et la science de nuit, celle du rêve, de la liberté, de la folie, et comment il a fait sa découverte. Il a raconté ça dans « La statue intérieure », où il raconte sa propre vie, son enfance, sa guerre, ses blessures – je vous rappelle qu'il est Grand Chancelier de l'Ordre de la Libération... Et comment un dimanche où il s'ennuie, il va au cinéma Miramar, et d'un coup saute de son fauteuil, sort et se dit "Eurêka" ! Et il raconte comment il a soudainement rapproché deux expériences très différentes, celle que menait son collègue Jacques Monod dans le laboratoire d'à côté, et celle que lui menait dans son laboratoire. Il s'est dit « Elles ont l'air d'être différentes, mais c'est la même ! Dans les deux cas, il y a un système qui empêche qu'un gène – différent, un pour chaque expérience – ne puisse s'exprimer. Il y a quelque chose de commun, et ce commun c'est le système de régulation des gènes ». Et il a eu le Nobel trois ans après, après avoir vraiment révolutionné la biologie.

Tout ça pour vous dire que la démarche scientifique c'est une cascade de tentatives, d'hypothèses vraiment passionnées, très passionnées. Les grands chercheurs sont souvent insupportables d'ailleurs. Vivre avec eux n'est pas facile tous les jours ! Des êtres de lumière, mais avec un ego monstrueux, des jalousies sanglantes, des passions violentes, des dépressions profondes ! Un état de révolution permanente ! Ils ne sont pas faciles à gérer. Mais ce sont eux qui font avancer la machine. Ce n'est pas pour rien que Claude de Saint-Simon disait que tout chercheur est un révolutionnaire professionnel.

Pleine de hasard, de secrets, vous l'avez compris, la recherche fondamentale est imprévisible, inprogrammable, pleine de surprises, mais nos gestionnaires, nos politiques veulent la programmer, la prévoir. Ils n'aiment pas le mouvement, qui bouge les lignes. Confondant recherche et sciences de l'ingénieur, et voulant écrire au futur avec les recettes du passé et soumis à ce qu'ils croient être les demandes du marché, ils l'étouffent en la programmant, en lui disant non pas de trouver, mais ce qu'il faut trouver. Et vite. Et c'est ainsi qu'ils l'étranglent!

Question de Jean-Jacques Frosio :

On parlait de la recherche, et on se demandait si c'était une malédiction française. On s'aperçoit qu'en France on a quand même des cerveaux, on a réussi à inventer le cinéma avec les frères Lumière, par exemple, mais pourquoi Hollywood est américain ? Ou on invente le minitel, mais Internet est américain encore une fois. Donc ça n'est pas vraiment un problème de cerveaux, où est-ce que le bât blesse ? Est-ce que c'est vraiment la structure administrative qui nous perturbe ?

Philippe Even :

Ader, Lumière, c'était entre 1890 et 1900 et ils étaient des chercheurs libres, pas sous le contrôle de l'administration et depuis 1900, tous nos Nobel, on le verra, travaillaient hors des

structures administratives de l'Etat. Cela dit, nous souffrons d'un double handicap. Nos chercheurs sont certes imaginatifs et créateurs, mais ils n'ont pas la volonté de faire des produits commercialisables et innovants, et par ailleurs, nos industriels sont bien décidés à ne rien risquer, jamais, qui ne soit d'un rendement sûr pour leurs actionnaires, plutôt que pour investir. On voit bien à quoi est utilisé le crédit impôt recherche, c'est fascinant de voir comment ça se passe. Le principe, vous le connaissez : on dégrève de 40 et 60%, jusqu'à 150 millions. On dégrève quoi ? Ce que l'industriel dit qu'il a dépensé en recherche. Personne ne va vérifier ! Qu'est-ce qu'il appelle « recherche », et qu'est-ce qu'il a vraiment dépensé ? C'est donc un moyen de financer l'industrie sur le dos de la recherche sans provoquer de réaction de Bruxelles.

Je vous donne encore l'exemple de l'industrie pharmaceutique parce que celui-là je le connais bien. L'industrie pharmaceutique dit qu'elle dépense entre 17 et 25% de son chiffre d'affaires pour la recherche. Cela dépasse les 150 millions, donc elle ne peut pas être exonérée sur la totalité de ses soi-disant 20% pour la recherche. Alors elle fabrique deux ou trois filiales. Et chacune à son tour a le droit d'avoir un crédit impôt recherche jusqu'à hauteur de 150 millions. Les 150 sont devenus 450.

Et ce qu'il faut regarder, c'est ce qu'elle a réellement dépensé en recherche. Cela a été fait aux Etats Unis, parce que c'est un pays où le gouvernement fédéral est plus actif que notre ministère des finances, aussi parce qu'il y a aux Etats Unis une presse très à l'affût, très enquêtrice, et il y a beaucoup d'associations dans le domaine du médicament, en particulier l'association American Citizen de Ralph Nader... Et ils ont épluché attentivement les comptes de l'industrie. Et ils ont montré que les 20% d'investissements dans la recherche se traduisaient par 4% d'investissements réels. Voilà donc des dégrèvements fiscaux pour de la recherche qui n'a pas réellement eu lieu. Et la seule recherche que fasse réellement l'industrie, c'est celle que l'Etat lui finance, à travers des groupes privés-publics. Au nom de la recherche publique, l'Etat finance ces centres de recherche d'apparence mixtes, mais entièrement financés par lui. Autrement dit, l'industrie touche deux fois : par le biais du crédit d'impôt sur des investissements qu'elle ne fait pas, et ensuite, en faisant subventionner sa recherche à travers les laboratoires publics avec lesquels elle collabore.

Voilà l'une des explications à la question : pourquoi les innovations ne sont-elles pas françaises ? Je ne sais pas si vous mesurez à quel point c'est vrai. Vous avez tous votre téléphone mobile dans la poche, il n'est pas français. Vous utilisez tous les jours ici ou là, même sans le savoir, une carte magnétique à laser, ce n'est pas français non plus, pas plus que vos ordinateurs ou vos téléphones ou votre GPS. Aujourd'hui les plus grands investissements sont dans le domaine des lasers. Partout. Que ce soit dans la défense, les satellites, le contrôle de ceci, le contrôle de cela, la possibilité d'outils industriels, la possibilité de graver des puces sur des cartes. Et je ne parle pas du système de défense, du système d'alerte, des guidages de la fusion thermonucléaire. Le laser est partout. C'est un chiffre d'affaires de l'ordre de 90 milliards de dollars par an aujourd'hui. Et c'est encore une découverte qui nous est passée sous le nez.

L'histoire du laser, je l'ai racontée dans le livre. Un jour, du bout de sa canne, en se promenant, Einstein avait dit « Les électrons tournent autour des noyaux des atomes sur diverses orbites, si on les mettait tous sur une même orbite élevée et qu'on les laisse retomber

d'un coup, ça générerait un rayon lumineux fabuleusement puissant. Alors que dans la lumière ordinaire, les électrons tombent, remontent, retombent dans le désordre le plus complet, ça donne une lumière faiblarde... ». Il s'est écoulé quarante ans, avant que Alfred Kastler, qui travaillait au laboratoire de physique de l'Ecole Normale Supérieure commence la moitié de la manip. Il réussit à placer de nombreux électrons sur la même couche, à la même distance du noyau. Il les avait pompés sur cette couche. On a appelé ça le "pompage optique". Il aura le Nobel pour ça. Mais il s'est arrêté là. Aux Etats Unis, il y avait deux chercheurs, tous deux dans le privé, Charles Townes, qui était aussi universitaire, et Theodore Maiman, qui ont dit « C'est très joli d'avoir fait monter des électrons là-haut, maintenant il faudrait tous les faire redescendre ensemble, il faut lâcher les chevaux en même temps, et on aura un rayon lumineux formidable ». Ils ont travaillé dix ans à ça. Ça s'est d'abord mal passé pour eux. Dans les deux cas, leurs patrons, qui étaient tous les deux des Nobel, leur ont dit « écoutez ça fait huit ans que vous cherchez un truc, vous croquez tous les moyens du labo, ça suffit comme ça ». Mais ils croyaient à leur truc, et ils ont continué, et ils ont gagné, et ils ont réussi à mettre dans le commerce les premiers lasers » et Townes a eu le prix Nobel avant Kastler, chez qui il avait séjourné 6 mois et qui avait réalisé la première étape.

Qu'est-ce qu'on recherche dans la recherche conceptuelle ? On cherche un modèle de représentation intelligible de l'univers ou de la vie, qui nous explique leurs origines, leurs évolutions, leurs fonctionnements, et même, pourquoi pas, leurs avenir. Là, on est vraiment dans le domaine des idées individuelles pures. Par contre, quand il s'agit d'une expérimentation, il faut parfois réunir plusieurs groupes, parce que maintenant on ne peut plus faire de la recherche appliquée, de la recherche de laboratoire tout seul, il y a trop de techniques, on ne peut pas les maîtriser toutes. Alors il faut former un groupe, quelquefois en réunir plusieurs, la recherche devient collective, pour apporter des preuves expérimentales de ce à quoi on a rêvé.

Mais après ? C'est la recherche translationnelle et il faut collaborer ? Avec l'industrie française, dont je vous ai parlé tout à l'heure ? Elle n'existe pas ou plus. Alors qu'aux Etats Unis, autour de Harvard, il y a actuellement 800 entreprises privées. 800 ! Qui sont dans l'université, le long de l'université, de l'autre côté de la Charles River... A Cambridge à 3 km ou à Worcester à 5 km, au maximum ! Et il y a ce formidable brassage permanent des idées, des preuves appliquées, et du développement industriel. Et on retrouve ça dans une dizaine de villes à peu près aux Etats Unis. Alors qu'en France il n'y a rien, et qu'est-ce qu'on entend ? Sarkozy a compris le principe, mais il rêve complètement, et se laisse tromper par les gens que ça arrange, les grand "commis" de l'Etat en bicornes du CEA (Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives) ou du CNES (Centre National d'Etudes Spatiales), de grands ingénieurs et administrateurs, pas du tout chercheurs, mais avides d'assurer leurs postes et leurs carrières, car les grands, J. Horowitz, R. Dautray, sont des exceptions, presque les seuls à avoir introduit les sciences parmi ces ingénieurs-administrateurs. Alors ? On va faire un grand campus formidable de "recherche", sur le Plateau de Saclay ! Pourquoi le Plateau de Saclay, un désert absolu où on s'ennuie ?... D'accord il y a de la place, mais c'est vraiment construire les villes à la campagne, comme dirait A. Jarry. Il n'y a rien, il n'y a pas d'universités, pas d'entreprises, pas d'industrie... Il y a le vide. C'est jouable, puisqu'il y a de la place, mais c'est jouable avec de l'argent, mais quel argent ? Un milliard. Prévu. Donné ?

Question de Nathalie Dubost Verlière :

Où l'auriez-vous mis ?

Philippe Even :

C'est un conflit que j'ai perdu... A l'époque il s'agissait d'Evry (3 heures aller-retour). Evry, où on a fait le « Genopole » et le Téléthon. Même erreur qu'à Saclay aujourd'hui. Echec 1.000%. Et à l'époque on était plusieurs – il y avait mon ami Arnold Munnich qui est aujourd'hui conseiller de Sarkozy, et puis d'autres, tel Jean-François Bach, actuel secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences... Et nous disions : « il faut installer les chercheurs généticiens là où il y a les malades qui ont les maladies génétiques, là où il y a les laboratoires de génétique qui produisent actuellement, comme celui d'Arnold Munnich, comme celui d'Axel Kahn ... » Et vous avez, rue des Saints Pères, un truc qui s'appelle « la Nouvelle Faculté de Médecine depuis cinquante ans. Il y a dix étages, et pas des petits, six ou sept mètres sous plafond. Et dedans il y a : rien d'important. C'est là qu'il faut placer le Génopole. Echec. L'AFM (Association Française contre les Myopathies) de Barataud a imposé Evry. Normal, elle payait.

Alors qu'est devenu le grand bâtiment des Saints-Pères ? Et bien voici une anecdote... Vous ne savez pas ce que c'est que le service des corps ? Ecoutez si vous avez un parent dont vous ne savez pas quoi faire quand il va mourir, organiser et payer les funérailles, c'est un peu lourd, alors il faut le pousser à faire don de son corps à la médecine, qui d'ailleurs n'en a rien à faire... Ça ne lui sert plus à rien... Ça a servi il y a un siècle de faire des autopsies, mais c'est fini. Alors, votre parent, vous l'avez convaincu, il signe, il donne son corps à la médecine. C'est formidable ! Parce que le jour où il meurt, ça ne va rien vous coûter ! Le jour où il meurt, il y a une ambulance des morts qui vient chercher le corps, et on le stocke dans ce grand bâtiment où nous voulions mettre le centre d'Evry, parce qu'il y a 75.000 m². Alors là on met le corps dans des frigos, ou dans un bassin pour le formoler. Vous avez au dixième étage une vaste piscine circulaire, éclairée d'une fluorescence verte, et là flottent sur le ventre une dizaine de corps. Il y a un harpon sur le côté pour les attraper. Seulement cela s'est encombré, parce que les étudiants en France ne dissèquent plus guère. Et qu'est-ce qu'on allait faire des corps ? Et bien on les a exportés ! Parce qu'il y a des pays, toute l'Afrique par exemple, où il est interdit, pour des raisons religieuses, de disséquer les habitants décédés. Et pour enseigner l'anatomie à leurs étudiants, il leur fallait des corps venus d'ailleurs. Et on a exporté nos corps par avion partout en Afrique. Des années.

Cinquième scène

Qu'est-ce qu'il faut faire alors ? Vous avez tous compris que ce qu'il faudrait, c'est d'abord alléger les structures. On ne peut pas continuer avec cinquante agences qui s'occupent de la recherche. La deuxième c'est qu'il faudrait mettre à la tête des agences de grands scientifiques d'envergure, comparables à leurs collègues des autres pays. La troisième chose, ce serait de changer la structure de nos laboratoires. Vous avez entendu parler des fiefs féodaux, des propriétés de famille ? Alors aujourd'hui c'est ça : on a de très grandes unités de recherche. Une grande unité c'est quinze ou vingt chercheurs titulaires, plus les jeunes qui sont autour, ça

fait quarante personnes, c'est énorme et hétérogène, parce qu'un projet de recherche, en biologie, ça occupe cinq ou six personnes maximum. Ces chercheurs n'ont aucune raison d'être réunis sous un même chapeau. Ces unités rassemblent cinq, six équipes, parfois dix équipes, qui font des recherches très différentes et ne sont réunies que pour des raisons administratives, avec à la tête un patron, qui est le plus vieux. Et qui est là depuis Mathusalem. Au point qu'il a fallu faire une loi. En 84 ou 85, on a dit : ce n'est pas possible de rester plus de douze ans. Je vous rappelle que la recherche change de thématique à peu près tous les quatre, cinq ans. Alors déjà dire qu'on va garder le même patron douze ans dans un paysage qui défile à toute vitesse, ça ressemble à la parabole de la Reine Rouge d'Alice au Pays des Merveilles. Je ne sais pas si vous vous en souvenez, mais le paysage défile tellement vite au côté d'Alice et de la Reine Rouge, qu'elles doivent courir à toute vitesse pour rester simplement à la hauteur. Là nos directeurs pouvaient rester douze ans. Avant c'était plus longtemps. Mais ils ont tourné la loi. La douzième année ils passent la succession à leur adjoint, qui la prend quatre ans, c'est la durée des mandats, et au bout de quatre ans ils la reprennent. Et on change le nom et le numéro de l'unité. Elle était l'unité 332, elle devient l'unité 727, donc c'est une autre unité. Alors que c'est exactement la même, avec les mêmes gens, qui vont rester là, pratiquement toute leur vie, enfermés dans leur bâtiment de recherche. C'est là-dessus que je veux le plus insister. Aux Etats Unis, il y a des centres gigantesques, avec 1.000, 1.200 chercheurs. Mais ils sont tous en petites équipes de quatre ou cinq, créées pour un projet, sur quatre, cinq, six ans. Après, il peut arriver qu'ils soient renouvelés, mais souvent, l'équipe change, la thématique évolue, en fonction de la recherche elle-même... Autrement dit un système fluide, flexible, qui s'adapte aux nouvelles problématiques qui apparaissent dans un milieu de la recherche, qui change tout le temps. Donc ils ont un système extraordinairement souple. Alors que nous, nous avons nos unités de recherche, une pyramide, avec un patron, un adjoint, l'adjoint de l'adjoint, des chefs d'équipe, leurs adjoints, et puis tout en bas, l'équipe.

Sixième scène

Et vous avez les jeunes chercheurs. Et c'est sur les jeunes chercheurs que je souhaite le plus insister. Ce qu'on appelle « jeune chercheur » en France, c'est 30 ans, 35 ans. Avant on n'est pas chercheur, on est étudiant, doctorant, post-doctorant (!). Mais regardez l'histoire des Nobel, comme je l'ai fait depuis 1901. À quel âge ces chercheurs d'élite se sont-ils attaqués au sujet qui allait leur apporter le Nobel? Et bien la moyenne c'est 32 ans, le tiers entre 20 et 30 ans. Chez nous à 30 ans et même 40, on est là pour servir les autres. Alors, quand nos jeunes réussissent à être recrutés sur un poste statutaire vers 34, 35 ans, après avoir galéré sur CDD, deux, trois, cinq ans et en ayant passé en général deux, parfois cinq ans aux Etats-Unis, ou en Angleterre, ils arrivent dans un labo, avec la tête pleine du projet sur lequel ils sont déjà depuis des années. Mais c'est fini : vous entrez dans l'équipe de Monsieur X, vous allez vous intégrer à son équipe, et donc vous changez de sujet. Vous avez la liberté de travailler, mais au service d'un autre... D'ailleurs l'autre, lui-même, n'est pas toujours maître de son sujet, parce que le directeur de labo a dit « C'est ça qu'il faut faire », et si ce n'est pas le directeur de labo, c'est l'Etat qui, dans son immense sagesse et sa perspicacité proverbiale, a décidé qu'à tel endroit, tel sujet de recherche serait financé. De sorte qu'on stérilise et on décourage

complètement les jeunes chercheurs. Alors que c'est à cet âge-là qu'il faut aider les très bons, quand ils sont vivants, contestataires, originaux, quand ils rêvent à n'importe quoi, quand ils n'ont pas la cervelle formatée aux dogmes, quand une mouche qui vole leur fait penser à quelque chose... Au lieu de ça, ils n'auront la liberté de choisir leur sujet de travail que quand ils arriveront à... 40 ans ou à 45. Et à cet âge-là, ils ont beaucoup attendu et ils sont assez érodés et sur des rails qu'ils n'ont pas personnellement choisis. Et cela contribue gravement à la stérilité de l'imagination scientifique française globale.

Il faut libérer la jeunesse. J'ai consacré dans ce bouquin au moins trente pages, que je vous conseille – ce sont les seules que je vous conseille –, sur le système éducationnel français. A l'école, au collège, au lycée, à l'université, et pire dans les grandes écoles. Je vous engage à lire ceux qui ont tout compris, Socrate, Rabelais-Ponocrates, qui explique comment il faut élever Gargantua, dans la liberté, la curiosité, le jeu. Fénelon, presque deux siècles après, écrit exactement la même chose. Précepteur du petit-fils de Louis XIV, il écrit sur l'éducation et la façon d'éveiller la curiosité, de proposer aux gosses d'imaginer, exactement ce qu'écrivait Rabelais. Et que dit Socrate : « Interviens, Ménon, au cas où tu me trouveras en train de délivrer un enseignement ou une solution au lieu de questionner celui qui m'écoute sur ce qu'il pense lui ! » Il y a aussi Pascal qui raconte comment son père l'a élevé – Pascal n'a jamais mis les pieds à l'école – "Il faut comprendre plutôt qu'apprendre". Toute petite phrase, mais qui en dit vraiment long. Il faut choisir entre Fénelon, homme de la liberté et déjà des Lumières, et Bossuet, le tortueux étrangleur de Fénelon, le contempteur de Leibniz, le secrétaire intégriste gallican de l'épiscopat, qui dit « il faut enseigner les enfants comme au catéchisme, ils doivent apprendre par cœur les questions et les réponses, dès trois ans, quand ils bégayaient encore ». Telle est la tradition française et la République l'a reprise. Thiers ou Jules Ferry, je ne sais plus lequel, disait : « il faut frapper les enfants à l'effigie de la République ».

On a fabriqué un système de formatage, où on instruit au lieu d'éduquer. Quelle différence ? « In-struere » : on met dedans, on rentre des instructions, au pluriel, dans la tête, on la formate, on donne les recettes, on donne les réponses, mais vous n'aurez jamais droit à la parole pour poser une question, jugée toujours subversive. Il faut au contraire éduquer, « ex-ducere », « ducere », conduire, guider sa conduite en fonction des observations du monde extérieur, ouvrir les yeux, regarder, faire poser les questions aux gamins, etc. Sinon on aboutit au mieux à Normale Supérieure, d'où seuls les esprits les plus brillants parviennent à se sortir et au plus haut niveau. C'est de là que sont sortis la plupart de nos prix Nobel de physique ou Field de mathématiques. Mais regardez Polytechnique à côté : rien. Rien de chez rien. Et comme le dit le directeur de Polytechnique lui-même : " Nos élèves savent répondre à toutes les questions, mais ils ne savent pas poser les questions". Et ils ne sauront jamais. Ils savent. Ce n'est pas moi qui le dis. Et vous pouvez prendre le discours de Joliot, de Pierre Gilles de Gennes, de Charpak, de Laurent Schwartz, de Robert Dautray, lui-même polytechnicien, mais d'exception et l'un des plus beaux qui soient, du grand historien Marc Bloch, créateur de l'Ecole des Annales, qui a renouvelé l'histoire en France, et qui s'interroge sur les raisons de la défaite de 40. Son livre s'appelle « Une étrange défaite », et je vous conseille de le lire. C'est une magnifique leçon d'humanisme et de réalisme politique. Et sa conclusion est que la cause de l'effondrement français, c'est le système d'éducation. Et il l'écrit peu de temps avant de

mourir, arrêté dix jours après avoir terminé son manuscrit, et il meurt assassiné par la Gestapo au sinistre Fort Montluc de Lyon, comme J. Moulin.

Autrement dit les grandes cervelles sont toutes d'accord sur ce qu'il faudrait faire. Et je vais vous en donner la preuve. Qui sont les prix Nobel français ? Aucun d'entre eux, aucun, n'était sous la tutelle directe de l'Etat. Pierre Gilles de Gennes dirigeait l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie de la ville de Paris. Totalement indépendant. Georges Charpak – tout son travail a été fait au CERN à Genève, au centre d'études et de recherche nucléaire, G. Chauvin à l'IFP, l'Institut Français du Pétrole de statut particulier, Jacob et Monod, à l'Institut Pasteur, institution privée, avec des crédits totalement américains, Montagnier également à Pasteur, A. Fert était chez Thalès, Cohen-Tannoudji, comme Kastler à l'ENS, structure quasi indépendante. Mais pas un Nobel au CNRS ou à l'Inserm et dans l'université, seulement J-M. Lehn et L. Neel. Cela a conduit Nicolas Baverez, économiste historien à la dent dure, à écrire : "l'élite d'aujourd'hui c'est la France offshore et ce sera demain la France en exil".

Malheureusement, je crains que ça ne se confirme. On parle beaucoup de drainage de cerveaux. J'ai entendu Sarkozy dire : "c'est un canard, on en parle tout le temps, mais il y en a très peu". Alors je lui ai fait passer un message, qui était : supposez qu'à l'UMP il n'y en ait qu'un qui s'en aille et c'est vous – qu'est-ce qui reste ? (c'était quand il était encore à 40% dans les sondages) Parce que c'est l'élite qui fiche le camp aux Etats-Unis, en Suisse, en Angleterre, en Allemagne, à Singapour. Durant ces dernières années, en biologie, on a vu s'exiler quinze ou vingt chercheurs d'excellence. Ceux-là publient à eux seuls, dans les très grands journaux, autant que les 750 chercheurs de l'Institut Pasteur ! Alors, de deux choses l'une : ou on a laissé partir les meilleurs, ou ils ont trouvé là-bas des conditions d'épanouissement qu'ils n'ont pas ici, ou les deux à la fois.

Tout cela nous montre à quel point il faut absolument essayer de changer notre système d'enseignement, ouvrir la porte à la liberté, la curiosité, l'imagination des enfants. Quand on regarde comment se développe le cerveau chez l'aplysie, un petit mollusque, c'est fascinant. Toutes les expériences que vit l'aplysie, l'expérience de la lumière, la température qui change, un peu de grain à moudre dans le coin... Comment construit-elle son cerveau pour y répondre ? Cela, on a pu le voir cellule par cellule en suivant les neurones de l'aplysie – elle en a dix millions de fois moins que nous. Un neurone, c'est une cellule avec un long prolongement, l'axone, connecté à un autre neurone, et on voit l'axone pousser, des espèces de pattes latérales, des mains, toucher un autre neurone là, un autre ici et puis se fixer sur l'un d'entre eux par une "synapse", une "jonction". Et puis deux heures après sur tel autre, etc. Et vous revenez le lendemain, et il s'est construit un circuit câblé, qui répond à une stimulation particulière, mettons la lumière. Vous recommencez plusieurs fois l'expérience et après vous examinez le cerveau, et ces connexions que vous avez vues naître se sont épaissies, titularisées ! Au microscope électronique, l'épaisseur a doublé, triplé ! L'aplysie, devant un problème nouveau, a construit seule sa réponse, l'a titularisée, l'a préparée pour répondre plus vite et bien à chaque nouvelle stimulation, etc. C'est ça, l'auto-apprentissage. C'est comme cela que l'enfant apprend à parler, bien avant l'école, tout seul. Il faut soumettre les jeunes, les collégiens, les lycéens comme les enfants, comme les aplysies, à des éclairages divers, et les laisser imaginer des solutions. Je ne dis pas que c'est la solution unique, il faut aussi acquérir

les bases "opérationnelles", mais il faut li-bé-rer nos enfants de la tutelle d'une école réductrice, la même pour tous. Eviter l'uniformité. Il m'est arrivé de dire à des normaliens – ça n'a pas été bien pris : « vous vous appelez « normaliens », mais pardonnez-moi, vous n'êtes pas normaliens, vous êtes normalisés » et dans Ecole Normale Supérieure, le mot important, ce n'est pas « supérieure », toutes les écoles sont supérieures, c'est le mot « normal ».

Question d'Hervé Michon :

C'est un peu schizophrène, tout cela... parce qu'il ne faut pas canaliser le chercheur, mais il faut le canaliser en même temps, c'est quand même un souci. Les Anglo-Saxons ont un état d'esprit qui est schizophrène on va dire, alors que nous, on est un peu monolithiques. Et le discours de dire « le public-privé, ça ponctionne notre pognon », mais d'un autre côté ça ne peut pas marcher autrement, il faut les deux. Mais nous, on ne sait pas l'organiser. Et eux ils savent. Nous, on ne sait pas l'organiser, et de toute façon on est gaulois, donc la seule réflexion, la seule communication collective qu'il y ait eu à propos de la connexion université-entreprise que le gouvernement a essayé de monter, c'est : on a vendu les universités aux entreprises. On est quand même un peu pervers dans notre formation, dans notre mental inscrit.

Philippe Even :

Merci de votre intervention, parce qu'effectivement j'ai dit des choses en apparence contradictoires. Ce soir je vous ai dit : la recherche fondamentale, voilà les grandes percées, et en même temps on a absolument besoin du translationnel. Alors quand vous dites qu'on est schizophrènes, on est schizophrènes collectivement. En groupe. Mais ce ne sont pas les mêmes dont on parle. Il y a les conceptuels et les pratiques. Nous voulons les deux. Et ce ne sont pas les mêmes gens qui donnent leur avis.

Il y a ceux qui disent : on est en train de brader l'université au secteur privé et de détourner nos chercheurs vers les tartes à la crème du moment, vers le "durable", l'environnement, les nanotechnologies, le biodégradable, le scientifiquement et politiquement correct, vers les emplois, avec l'illusion qu'on peut inventer ce qu'on cherche, qu'il n'y a pas de surprises et ça aboutit aux voitures parfumées ou à l'électronique embarquée sur des bicyclettes ! Ce sont les syndicats qui disent ça et il y a là une part de vérité, mais dans un discours très exagéré, trop politisé. Aux Etats Unis, c'est la même politique qui est menée, et c'est vrai qu'il y a une réaction qui s'amorce, disant : on a peut-être été trop loin, on a peut-être stérilisé certaines universités.

Mais de l'autre côté, il y a ceux comme le gouvernement actuel qui dit : l'influence d'un pays dépend de ses performances économiques et les performances économiques dépendent de l'innovation. L'innovation et donc la recherche programmée, collective, qui se veut innovante, est à la base de la politique gouvernementale. C'est ce qu'avait fait Mendes, puis De Gaulle, mais plus personne depuis lui. Le résultat, c'est que nos grandes percées, le nucléaire, le TGV, l'aviation civile et militaire, l'espace, tout ça, est né à cette époque-là, tout cela est vieux de 40 ans et ça n'a été que des percées technologiques de haut de gamme, certes, mais pas conceptuelles. Ça a été largement des imitations des autres pays avec 10 ans de retard sur les Etats-Unis, la Russie et l'Angleterre pour le nucléaire et autant sur la Russie pour l'espace et

ça a souvent été aussi des faillites, fours solaires, plans calcul, Concorde, Génopoles, ANRS, etc.

Alors c'est vrai que mon discours a été en apparence contradictoire. Sauf à dire qu'il faut protéger la recherche fondamentale pour notre avenir à moyen et long terme, mais qu'il ne faut pas rater non plus l'innovation, parce que l'innovation, c'est notre survie immédiate, sinon on est rayé de la carte. Il faut donc soutenir les deux, recherche fondamentale et translationnelle, mais pas seulement la translationnelle, comme le font tous les gouvernements, parce que la recherche fondamentale leur paraît trop risquée, trop aléatoire ou à trop long terme et ils en ont peur, peur des surprises, même des bonnes. Ils pourraient y perdre leur place !

Intervention d'Alain Schéhadé :

On peut peut-être parler d'ITER et de la dernière réunion des ministres de la recherche européenne sur le sujet.

Philippe Even :

Ça, c'est une chose que peut-être peu d'entre vous connaissent, ça ne vous dit rien, le projet ITER ? International Thermonuclear Experimental Reactor. Projet pharaonique à 30 milliards sur 30 ans, première étape d'un projet industriel plein d'incertitudes, sur un siècle, et 130 M€/an pour la France, lancé par Reagan et Gorbatchev en 1985, il y a très longtemps, au moment où s'amorçait la détente Est-Ouest et c'est devenu un projet "fédérateur" de 27 nations, suggéré par les Russes et auquel se sont ralliés les politiques et leurs principaux conseillers, c'est-à-dire les ingénieurs des grands corps, les ingénieurs des ponts, les ingénieurs des mines, cette nouvelle noblesse en bicornes qui gouverne complètement la recherche en France, souvent sans l'avoir jamais pratiquée. J'ai beaucoup critiqué ces grands corps dans ce livre et en particulier les ingénieurs du CEA, du CNES, de l'armement, même si quelques-uns ont été de vrais scientifiques créateurs, non dans le domaine de la physique théorique pure, mais dans celui de l'ingénierie scientifique, je pense à Jules Horowitz, Robert Dautray, Jacques Friedel (lisez les Mémoires de R. Dautray 2007, O. Jacob), mais la plupart ont été des politiciens en rivalité permanente et sans talent scientifique créateur. J'ai beaucoup lu sur le projet ITER depuis des années, puisque ma prise de position remonte à six ou sept ans. Sur ce sujet, j'ai rencontré les plus grands physiciens français, Robert Dautray, Sébastien Balibar, Pierre Gilles de Gennes, qui m'avait conseillé d'écrire ce livre, et qui est mort avant que j'ai fini de l'écrire, parce que j'ai fait d'autres choses entre-temps. Mais aujourd'hui j'aimerais que nos grands physiciens se réveillent et échappent à « La Trahison des Clercs », livre écrit par Julien Benda, un grand philosophe juif, en 1930, où il montrait que l'intelligentsia européenne voyait parfaitement monter le danger du nazisme, l'écrivait occasionnellement, se manifestait sur les estrades, en se contentant de cette agitation anti hitlérienne, mais sans aller plus loin. Cela ne se traduisait pas par une prise de position active, soutenue, coordonnée. Vous connaissez la suite. J. Benda avait appelé ça « La Trahison des Clercs ». De ceux qui savent, mais ne se mobilisent pas. Et on a ici le même problème. Nos grands chercheurs ne se mobilisent pas. Le nez dans le guidon, sur leurs hypothèses, leur travail, et la difficulté de recueillir l'argent nécessaire pour les faire aboutir, ils ont constaté que les politiques ne les écoutaient pas plus que s'ils étaient le quidam du coin, et dès lors, ils

se sont complètement abstraits de la politique de recherche du pays. Chacun joue sa carte à sa place. Aucune tentative, même pédagogique, de faire comprendre la politique qu'il faudrait mener : qu'est-ce qu'est la recherche, la recherche qu'il faut à un instant donné soutenir ? C'est une démission, une trahison en rase campagne. Là-dessus on ne pourra pas changer grand-chose. Si je vous parle de ça c'est pour vous raconter in fine une dernière histoire. ITER je ne vais pas rentrer dans les détails, parce qu'il faudrait parler de physique nucléaire, vous n'en savez rien pour la plupart d'entre vous, d'ailleurs on voit bien la réaction des Français, et des journalistes qui racontent sur ce sujet absolument n'importe quoi...spécialement depuis Fukushima.

Question de Caroline Théry Thomas :

Excusez-moi, mais cela n'a rien à voir avec les essais en Suisse ?

Philippe Even :

Non, ITER c'est à Cadarache. En Suisse, c'est le CERN, qui marche très bien. Le CERN, c'est de la physique fondamentale à l'état pur, c'est essayer de trouver avec le LHC le "Large Hadron Collider" des preuves du "modèle standard" sur lequel s'appuie la physique ou pour imaginer de nouvelles théories physiques. Le LHC recherche le Boson de Higgs, de nouvelles particules, ce qu'est "la matière noire" ou "l'énergie noire", etc. C'est de la science. ITER c'est autre chose, c'est de l'ingénierie de luxe, c'est dire : il n'y aura plus de pétrole, il n'y aura plus d'uranium, comment est-ce qu'on va fournir la planète en énergie, dont la consommation double tous les trente ans ? Comment faire ? Essayons de faire une bombe thermonucléaire ralentie et contrôlée. Comment faire pour que cette bombe, au lieu d'exploder, fournisse régulièrement de l'énergie pendant une longue durée ? C'est le même problème qu'on a eu avec la bombe A, basée sur la fission nucléaire, et on a fait des réacteurs nucléaires, qui sont des bombes A ralenties. Eh bien comment faire une fusion nucléaire cent fois plus énergétique, une bombe H thermonucléaire ralentie ? Et là, on s'est heurté à des problèmes de physique fondamentale, que je ne peux pas vous raconter, mais tous les gens qui travaillent un peu dans la physique comprennent qu'il n'y a pas de solution à échéance d'un ou plusieurs siècles. Charpak, de Gennes, Allègre, Robert Dautray, S. Balibar, Yves Pomeau, J. Treiner..., ceux qui comptent le plus en physique, tous disent « Arrêtez ce projet expérimental à 30 milliards sur 30 ans, suivi d'un autre encore sur 30 ans pour passer du réacteur expérimental au prototype, et en 2060, on verra si on peut passer du prototype au développement industriel vers 2100, ou 2110 ». Donc on est dans un projet à terme d'un siècle, qui coûte 30 milliards, tous les 20 ans. Mais tout le monde connaît la règle Pi. La règle Pi a été formulée par le secrétaire d'Etat américain Robert Mac Namara il y a déjà trente ans : « Quand je vois le chiffre d'un projet, je sais qu'il faut le multiplier par Pi (3,1416) pour savoir ce qu'il coûtera vraiment ». C'est exactement ce qui se passe avec le projet ITER, puisque entre le premier papier que j'ai fait il y a six ans et aujourd'hui, cela a triplé et la durée pour réaliser la première étape a doublé. Donc cela fait partie de ces projets serpents de mer qui prennent deux ans de retard tous les ans. Et le grand physicien Robert Dautray, pourtant le père de la bombe nucléaire française et des réacteurs à neutrons rapides, a dit : "on avance vers une lumière qu'on porte à bout de bras" et un autre, à l'identique : « L'énergie thermonucléaire est l'avenir de l'énergie, et elle le restera », mais les politiques rêvent que "la France sera l'Arabie

Saoudite du XXIème siècle en brûlant l'inépuisable eau de mer". Je ne peux vous en dire plus, mais lisez le livre, que R. Dautray a validé. Pour régler le problème de l'énergie, il y a les panneaux solaires, mais c'est trivial, trop simple pour nos X-Mines-Ponts, pas à leur mesure.

Intervention d'Hervé Michon :

Mais ne peut-on pas concevoir qu'un projet international qui coûte 30, 100, 200 milliards, à échelle de 50 ans, ne soit pas quelque chose d'impossible à imaginer, si c'est un projet qui apporte une énergie sûre ? C'est ça la question. Là on a une solidarité internationale, pour laquelle, si cela résout le problème, 50 ou 100 milliards, ce n'est rien...

Philippe Even :

On peut toujours rêver, mais lisez le livre et comprenez ces problèmes de physique fondamentale d'ailleurs assez simples. Je vais vous raconter quelque chose. Il y avait il y a un mois une réunion des 27 ministres de la recherche. Valérie Pécresse y était, et elle m'a raconté la réunion. Parce que j'étais allée la voir pour lui dire « il faut absolument arrêter ce projet qui est en train de coûter à la France 150 millions d'euros, tous les ans, tous les ans, tous les ans (mal informée, elle dit 65). Et bien 150 millions d'euros, c'est les crédits de fonctionnement annuel de l'INSERM. Ce n'est pas beaucoup, 150 millions d'euros, mais rapportés aux moyens investis dans la recherche, c'est une saignée à blanc. Et elle m'a dit : « Vous savez, c'est un problème, qui se joue ailleurs, un problème qui est parti de tellement haut, de tellement loin. A la dernière réunion on était 27 autour d'une table, quand on a discuté de ça, chacun s'est cru obligé de continuer et a regardé l'autre en cherchant lequel dira le premier qu'il se retire, parce que dès qu'il l'aura dit, tout le monde se retire. Alors vous avez raison de poser la question comme ça : s'il n'y a pas d'alternative pour la production d'énergie, il faut bien qu'on trouve quelque chose. Le problème c'est que les grands scientifiques d'aujourd'hui disent : ça ne peut pas marcher, il faut étudier et valider sur des modèles plus petits, spécifiques et moins chers, au moins six questions clés, interfaces, turbulences, température, production de tritium, résistance des parois, fuites de tritium, etc. On ne fera pas un gaz de deutérium, tritium, neutrons et hélium, un "plasma" à 150 millions de degrés, confiné par des aimants refroidis à -273, enveloppés dans une coque qui résiste à un bombardement de neutrons très puissants, venant de l'intérieur, soumettant les parois à une température de 2.000 degrés. Il faut trouver un alliage métallique capable de ça, mais le projet est parti depuis douze ans et on n'a toujours pas la moindre idée de l'enveloppe. Mais on continue à allonger les billets... Ajoutez à ça qu'il y a les problèmes de l'auto-fabrication dans cette paroi mystérieuse dopée au béryllium et au lithium, du carburant, le tritium, le plus dangereux des corps radioactifs, qui fuira et que personne ne sait stocker. Bon, je vous ai parlé d'ITER pour vous montrer la façon dont se décident les choses dans le domaine de la recherche et c'est pareil avec le "laser mégajoule" de Bordeaux et la station spatiale habitée, la dinde volante. Des centaines de millions jetés par les fenêtres chaque année, pour un échec assuré, c'est encore R. Dautray qui le confirme après C. Allègre, au service de l'imagerie nationale et des plans de carrière des "grands" ingénieurs des Mines et Ponts du CEA ou du CNES ou de la Direction Générale de l'Armement.

Pour finir, je vais vous lire un passage. Dans ce livre, j'évoque la similitude de fonctionnement intellectuel des créateurs, de tous les créateurs, artistes ou chercheurs. Autant le scientifique installé répand sur le monde une vérité reçue, autant le chercheur est dans le noir, il hésite, invente, espère, se trompe, recommence... Et je tombe sur ce texte de Picasso, que j'ai trouvé très beau, alors je vous le lis :

« Quand j'étais enfant je dessinais comme Raphaël, et il m'a fallu toute la vie pour parvenir à dessiner comme un enfant. On a dit de moi « œil sauvage, œil barbare, virtuose, illusionniste, provocateur, solitaire, mais rien ne peut être fait sans la solitude, et je m'en suis créé une que personne en soupçonne. Un tableau ça me vient de loin, de combien loin ! Qui peut pénétrer mes rêves ? Mes instincts, mes désirs, mes pensées, qui ont mis tant de temps à s'élaborer, peut-être malgré moi. Je peins, je peins la nuit, à la lampe à pétrole et à la bougie. Je fais ainsi surgir tout un monde de misère bleue, la monochromie bleue c'est d'abord psychologique. Et j'ai peint souvent un monde d'arlequins et de minotaures d'une traite, dans l'urgence. Au point, faute de toile, une nuit, d'avoir recouvert d'une guitare et d'une cruche une œuvre magnifique de Modigliani achetée le jour même ! Mais faire faire au regard le tour entier des corps nus, sous toutes leurs faces, découper, casser, bustes et visages, en facettes à trois dimensions, avec des raccourcis et des disproportions fulgurantes, peindre tout un monde de stropiats, d'affamés, ployés, martyrisés, cassés, projetés sur la toile comme des sculptures, ça, ça me demande des nuits, des mois, parfois des années. Cent fois peinte et repeinte, il n'y a jamais une toile achevée. A dix ans déjà, je ne voulais jamais rien faire comme les autres. Je voulais me soustraire à la nature. Les peintures ont toujours cherché la réalité dans la nature. Mais ce n'est que par la peinture qu'elle y apparaît, la réalité c'est le tableau. Un peintre doit faire la guerre au monde, pour le comprendre, le changer, le nier, le chanter. On parle de provocation ? J'y vois une détermination sans faille, un désir ardent de liberté créatrice. On peut parfois retomber du mauvais côté, mais sans risque de se casser la gueule, comment aboutir ? Comment être un jeune dieu qui refait le monde, un monde ? Chercher n'a aucun sens. Il faut trouver. Même si c'est quelque chose qu'on ne cherchait pas. Ce qui compte c'est ce qu'on fait, non ce qu'on avait l'intention de faire. »

On peut replacer ça dans le domaine de la recherche, ce sont exactement les mêmes mots ! Qu'on retrouve sous la plume des chercheurs de physique et de biochimie qui commentent ce qui s'est passé le jour de leur découverte, W. Heisenberg, J. Watson, F. Jacob, M. Gell-Mann, L. Süsskind et tant d'autres. Et il n'y en a qu'un qui soit très prosaïque, c'est le grand chercheur nucléaire et Nobel anglais Lord Rutherford of Nelson, qui réveille son assistant à trois heures du matin : « Ça y est j'ai trouvé ! ». « Mais qu'est-ce que vous avez trouvé Monsieur ? ». « Et bien voilà : la cause, c'est ça ! ». « Mais comment cela vous est-il venu ? ». « En pissant, Olifant, en pissant ! »

Merci de votre écoute et de votre patience. »