

Pierre Chiquet*

LES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE

Les médias s'émeuvent régulièrement de ce qu'on appelle les transferts de technologie à des pays qui peuvent, de ce fait, apparaître comme de futurs concurrents. Il s'agit là d'une réaction épidermique qui focalise l'opinion sur un événement particulier qui ne dévoile qu'une partie de l'iceberg ; il ne constitue en fait qu'une petite éruption volcanique dans les mouvements permanents et profonds qui transforment la planète sur laquelle nous vivons. En effet, ces transferts de technologie sont nécessaires à l'équilibre du monde ; ils sont non seulement inévitables mais souhaitables. Toutefois, ils sont à l'origine de conflits permanents qui sont le résultat d'une dérégulation généralisée.

L'importance de l'évolution scientifique au profit de tous

L'homme a acquis son autonomie par rapport au monde animal lorsqu'il a bénéficié d'un souffle spirituel qui lui a permis de transcender une intelligence que l'on trouve aussi chez l'animal, mais qui a atteint chez l'homme un niveau infiniment supérieur avec comme corollaire le sens de la responsabilité collective.

Pour les chrétiens, Dieu a confié à l'homme la responsabilité de gérer la Terre en bon père de famille et, en conséquence, d'utiliser les dons et les ressources mises à sa disposition pour emmener l'ensemble de l'humanité sur le chemin d'un bonheur partagé.

Pour Dieu, cette tâche immense ne pouvait être accomplie par l'homme sans le soutien de son créateur ; c'est pourquoi il a passé avec l'homme un contrat : l'Alliance. Celle-ci a été limitée au début au « peuple choisi », échantillon essentiel pour la mise au point progressive des règles de vie tant à l'intérieur d'une société des hommes qui allait se développer, que dans

* Pierre Chiquet, polytechnicien et industriel, est l'auteur de nombreuses analyses sur la société contemporaine, dont plusieurs ont été publiées dans la revue AGIR.

ses rapports avec son créateur. L'Ancien Testament nous décrit ainsi les tribulations d'une humanité qui tente sans cesse de s'affranchir de la tutelle de son créateur. Cette tentation perdure aujourd'hui avec une intensité accrue par l'illusion de puissance que donne une science qui progresse de façon accélérée. A l'avènement du Christ, une nouvelle ère a été ouverte avec l'abolition de la loi du talion : « aimez-vous les uns les autres » et l'ouverture de l'Alliance au monde entier : « le mal est dans le monde, si vous me reconnaissez pour votre Dieu, je vous aiderai à le surmonter ».

Pour la gérer en bon père de famille, il faut bien connaître cette Terre sur laquelle nous devons vivre et nos enfants après nous - et, quoi qu'on puisse en dire, sans solution crédible de rechange -, en utilisant avec intelligence ses ressources pour le bien de tous, mais aussi en tirant profit d'un environnement dont elle dépend totalement et où l'homme trouvera d'autres ressources qui lui sont encore inconnues ou qu'il redécouvre, comme l'énergie solaire.

L'homme a vécu des dizaines de milliers d'années sans le pétrole. Le règne de celui-ci n'aura peut-être duré que deux cents ans, depuis le premier forage d'un puits par Drake à Titusville (Pennsylvanie) en 1859.

La découverte de l'énergie nucléaire au siècle dernier se présente à son tour comme un nouveau moteur de l'évolution. Naturellement il faut apprendre à la maîtriser, la rendre propre et pérenne. Il n'y a aucune raison de douter que les solutions existent. Déjà, la quatrième génération des centrales nucléaires apportera un début de solution et une première réponse à ceux qui annoncent la pénurie des combustibles nucléaires et qui s'inquiètent à juste titre de l'accumulation des déchets toxiques.

Au-delà, pourquoi ne maîtriserions-nous pas la fusion dont le soleil nous donne l'exemple ? Elle nécessite une maîtrise de plus en plus grande des matériaux qui sont à la base de tout progrès technologique, qu'ils existent sur notre planète ou dans l'univers qui nous entoure, ou qu'ils puissent être créés par transformation des matériaux existants.

N'existe-t-il pas, par exemple, sur la Lune l'hélium 3, rarissime sur la Terre qui, fabriqué au cœur de notre Soleil et éjecté dans l'Espace par le vent solaire depuis des milliards d'années, a été piégé dans les sables et les roches lunaires ? Les prélèvements sur les six sites de l'exploration lunaire des années 70 ont permis d'estimer au minimum à environ un million de tonnes son existence, à comparer aux 200 kg sur toute la Terre. Selon certains experts, associée au deutérium, une tonne d'hélium 3 permettrait de délivrer annuellement 100 GW d'énergie et 100 tonnes suffiraient à satisfaire toute la demande d'énergie sur terre pendant un an.

L'Espace n'apporterait-il pas aussi la solution de l'élimination des déchets ? Les puissantes fusées qui vont être mises au point pour

l'exploration de Mars ne pourraient-elles pas être utilisées pour envoyer vers le Soleil les déchets les plus dangereux et dont la durée de vie est la plus élevée (120 m³/an en France actuellement pour le type C) ?

D'innombrables portes restent ouvertes à la science qui ne trouve toutefois sa justification que dans le grand dessein d'une humanité sans exclusion, à l'opposé de ceux qui cherchent en vain à freiner une évolution à laquelle nous ne pouvons rien ou si peu, au lieu de l'accepter en portant l'essentiel de l'effort pour en contrôler les effets.

Certains opposent encore, comme dans le passé, la science à la religion, alors qu'elle n'en est que l'outil. Mais, comme le dit la sagesse populaire, il n'y a pas de mauvais outils, seulement de mauvais ouvriers. Toutefois, les torts sont partagés car l'Eglise elle-même est trop souvent sortie de son rôle qui est de propager son message et non d'essayer d'imposer son emprise, en s'appuyant sur des certitudes scientifiques aléatoires.

Rappelons que l'évolution de la Terre dépend de trois facteurs d'inégale importance :

- le plus important est l'application des forces extérieures dues pour l'essentiel au système solaire. Il existe probablement aussi une influence du cosmos, d'une autre nature, mais qui reste une grande inconnue ;
- ensuite l'application des forces intérieures ou externes proches qui la façonnent en permanence ;
- la dernière enfin, liée au comportement de l'homme, sa modestie dut-elle en souffrir, mais la seule qui soit à sa disposition en le rendant responsable des ressources et de la conservation de la Terre.

L'homme doit donc agir à la fois avec une gestion honnête et rigoureuse d'un patrimoine commun au profit de tous, dans une nécessaire solidarité, mais aussi s'adapter en permanence à l'évolution de phénomènes qui le dépassent, car sa compréhension du monde n'en est qu'à ses balbutiements et les certitudes d'aujourd'hui sont constamment remises en cause par les réalités du lendemain.

Les désordres du monde dont l'homme est responsable ne sont pas dus au progrès scientifique mais à l'usage qui en est fait, dans une attitude qui oublie la nécessaire solidarité. Seule celle-ci peut permettre d'accéder à cette paix qui s'inscrit dans le grand dessein du monde.

L'excès de richesse et de puissance n'est pas un signe d'intelligence et ne doit pas être admiré mais combattu. Il entraîne d'ailleurs cette révolte dont se nourrit le terrorisme. Le plus riche des hommes et le plus pauvre d'entre eux ont la même importance et quand viendra l'heure du bilan, la même terre recouvrira leur sépulture. Viendra alors cette terrible question : « Caïn, qu'as-tu fait de ton frère Abel ? ».

Les gaspillages auxquels nous participons tous sont une honte de notre « civilisation ». Pour ne prendre qu'un exemple simple de tous les jours, pour les trajets domicile-lieu de travail-domicile, 60 milliards de kilomètres sont effectués conducteur seul en France par plus de 11 millions de personnes pour un trajet moyen inférieur à 25 km aller-retour à une vitesse inférieure à 30 km/h, avec une voiture d'une masse moyenne quinze fois supérieure à celle du conducteur.

Comment ne pas être révoltés en présence de ces gâchis immenses, d'une toute autre ampleur, de la société de consommation des pays dits « développés », alors que tant de gens manquent d'eau et meurent de faim ? L'énergie que nous gaspillons en France dépasse l'entendement, et pourtant elle est, par personne, encore trois fois plus élevée aux Etats-Unis.

S'il s'agit de fournir du travail à ceux qui en ont le plus grand besoin pour vivre, ce qui est naturellement nécessaire, pourquoi ne pas orienter avec détermination la production vers le bien-être de tous sans exclusion, au lieu d'avoir dépensé par exemple, mais ce n'est qu'un exemple, des milliards de dollars et de roubles à fabriquer des milliers de têtes nucléaires alors que la seule dissuasion n'en justifiait que quelques centaines et que deux bombes de première génération ont suffi pour arrêter le plus grand conflit mondial de tous les temps ?

Tous ces milliards dépensés en pure perte ou dans des spéculations pour des richesses artificielles, auraient permis à nos frères de survivre à la faim, à la soif, à la maladie et auraient, à l'inverse, par les investissements consentis à cet effet, servi de levier à l'accroissement des richesses, au lieu de participer à la destruction d'une terre qui est notre bien commun dont nous devons assurer la pérennité, sauf à disparaître.

On ne peut pas faire l'économie de ces considérations préliminaires si l'on veut dégager les principes qui doivent guider le transfert des connaissances :

- ceux qui sont les plus avancés dans la connaissance ont le devoir de l'accroître pour une meilleure appréhension de l'évolution du monde et pour sa maîtrise ;

- le développement scientifique n'est pas une fin en soi et n'est pas destiné au seul plaisir intellectuel, ou pire un outil de domination. Il doit être utilisé pour le bien de tous en favorisant ses applications positives dans une gestion rigoureuse du bien commun et en combattant avec ténacité ses effets pervers.

Comment réguler les transferts technologiques

Les transferts technologiques doivent faire l'objet de grandes précautions car, s'ils doivent répondre à ce but final de la solidarité dans le

progrès, ils ne peuvent s'établir que dans la confiance et éviter deux écueils aussi redoutables l'un que l'autre : celui de la malhonnêteté et celui de la naïveté. C'est donc seulement dans des accords équilibrés qu'ils doivent s'opérer, faute de quoi ils ne peuvent conclure qu'à des échecs. Or, les pays étant à un niveau très inégal dans la maîtrise de la technologie, ces accords doivent correspondre à des objectifs qui garantissent les deux parties.

La réalité nous montre cependant que si certains transferts sont volontaires, la plupart sont involontaires, de sorte qu'au lieu d'établir un lien de solidarité, ils provoquent la méfiance et vont à l'encontre de l'effet recherché. Les protections deviennent illusoire. Internet a tué ce qu'il restait du secret. Les pratiques généralisées de délocalisation des productions, voire des bureaux d'étude, pour bénéficier de coûts de production plus bas ou de parts de marché plus élevées, provoquent l'effet boomerang du pillage.

La Chine, par exemple, a une volonté de puissance autonome. Elle a attiré chez elle, par l'apport d'un marché considérable, les techniques des industriels étrangers qui, aujourd'hui, sont responsables de la majorité de ses exportations. Mais lorsqu'elle aura elle-même assimilé ces techniques, elle rompra les accords. Il sera temps alors de faire le bilan. Et ce sera très rapide, comme le montre cet exemple ancien, lorsque Paul Berliet vendit à la Chine, après la dernière guerre, quelques milliers de camions et le know-how pour les produire, avec quelques tonnes de documents. La Chine se referma alors et ce n'est que vingt ans plus tard que Paul Berliet put revenir en Chine pour constater que partout de nombreux clones de ses camions circulaient sans problèmes apparents, alors que les dossiers qu'il avait vendus étaient en principe inexploitable, car incomplets et erronés.

Un autre exemple, celui de la société SEDIS, filiale de Peugeot, spécialiste mondial des chaînes qui, ayant mis au point une nouvelle chaîne de bicyclette plus légère, résultat d'études thermiques poussées durant de nombreuses années, l'avait testée auprès de coureurs du Tour de France, avec certaines précautions de confidentialité ; six mois plus tard, cette chaîne sortait en série au Japon.

La malhonnêteté

De nombreux contrats de vente de matériel ont prévu des clauses de fabrications partielles chez les pays clients, d'où un transfert de dossiers et éventuellement une formation du personnel. L'expérience a montré que ces dossiers, comme dans le cas de Berliet, ne permettaient pas de réaliser correctement les pièces concernées.

Ce fut ainsi le cas, toutefois involontaire, lorsque la Régie Renault aida Télémécanique dans les années 70 à réaliser en Union soviétique une usine

de contacteurs plusieurs fois plus importante que celle de Télémécanique en France avec transfert de *know-how*. Les Russes constatèrent que les produits réalisés n'étaient pas conformes aux dossiers fournis et il fallut quatre ans à une quarantaine d'ingénieurs et de techniciens russes associés à ceux de la Régie, logés à Boulogne-Billancourt, pour mettre à jour les dossiers.

Ce n'est qu'un exemple parmi des milliers comme celui du transfert du MLRS américain (alias *orgues de Staline*) à l'Aérospatiale, dont certaines pièces confiées à la SAMM, filiale de Peugeot, durent être entièrement reconstituées et mises au point, car les dossiers transmis étaient inutilisables.

La naïveté

La France pourrait s'enorgueillir du titre de champion de la naïveté. D'une part les ingénieurs français, férus de technique, sont allergiques à la complexité paperassière qu'exige le dépôt d'un brevet ; d'autre part ils sont aussi particulièrement négligents vis-à-vis du secret.

Leur volonté d'aller de l'avant, qui s'est traduite par un rôle moteur dans la résolution des grands projets qui ont promu par exemple l'Europe de l'Aéronautique et de l'Espace, ou encore le nucléaire, la volonté politique de coopérer avec l'Allemagne, quelles qu'en soient les conditions, se sont traduites par une cession, *pour le franc symbolique*, de compétences dûment acquises, dans les nombreux accords de coopération 50/50 sur des programmes qui ont jalonné l'après-guerre.

C'est ainsi que fut réalisé « Symphonie », premier satellite expérimental européen de télécommunications alors que se formèrent gratuitement une centaine d'ingénieurs et de techniciens allemands derrière chacun des spécialistes français du CNES et que l'Allemagne prit pied dans le domaine de l'Espace. C'est ainsi aussi que l'Allemagne a pu reconstituer sa compétence en missiles grâce à Euromissiles et en aéronautique grâce à l'Aérospatiale. C'est enfin ainsi que le mariage franco-allemand dans EADS fut un marché de dupe pour notre pays.

Citons aussi le cas de ces sociétés de très hautes performances mondiales qui ont été vendues à l'étranger sans que l'Etat français ait levé le petit doigt pour conserver un patrimoine stratégique. L'exemple de Péchiney et d'Usinor (restauré auparavant à grands frais), au premier niveau de leur art, est bien connu, beaucoup moins celui de ces petites sociétés qui, comme la SAMM, au premier niveau mondial de l'hydraulique de haute précision, fut cédée à une société américaine, donnant ainsi aux Etats-Unis le monopole des servocommandes de vol d'Airbus ou d'Eurocopter, des équipements hydrauliques du Rafale et des suspensions oléopneumatiques du char Leclerc - dont par ailleurs le moteur

pour l'armée française est japonais après avoir été finlandais par la vente à l'étranger de la SACM, et la boîte de vitesse allemande par la vente à RENK de la SESM.

L'Etat a une responsabilité considérable dans le désintérêt manifesté depuis quarante ans pour la fuite des connaissances de ses chercheurs, ce qui a permis à l'étranger de se fournir à bon compte dans un pays qui a un don pour l'innovation. Au lieu de se faire en France, les applications se sont faites à l'étranger, privant ainsi le tissu industriel de notre pays de son activité, de ses emplois et, au total, de la création de richesse qui en aurait découlé. On a facilité également le départ à la retraite à 50 ans d'ouvriers très qualifiés alors qu'il avait fallu des années pour les former. C'est ainsi que dans les années 90, l'Institut français du pétrole, l'un des pionniers mondiaux dans les méthodes d'extraction du pétrole, vendait tous ses brevets au Japon et aux Etats-Unis sans retombées pour l'industrie de notre pays, sous l'œil indifférent de l'Etat, de Total ou d'Elf.

La traçabilité, qui va de la recherche fondamentale à la recherche appliquée puis au développement et enfin à la production, n'a jamais fait l'objet de soins attentifs ; cette carence a provoqué des fuites innombrables de connaissances pendant des décennies. Par ailleurs, tout en plaçant de façon irresponsable pour une ère « post-industrielle », on n'a rien fait pour faire cesser la coupure franche entre l'Université et sa Recherche et le monde de l'Industrie, laquelle est seule en mesure de transformer les résultats de la Recherche en accroissement de richesse du pays.

Lorsque les transferts sont volontaires

Les transferts de technologie doivent tenir compte des besoins de développement des pays concernés dans un processus d'évolution qui ne peut s'affranchir des étapes nécessaires car elles touchent profondément à l'évolution culturelle, sauf à créer un gâchis contre-productif. Il fallait être Jean-Jacques Servan-Schreiber pour croire que l'informatique allait d'un coup de baguette magique propulser l'Afrique au plus haut niveau. Il fallait être le Shah d'Iran pour croire que la nouvelle manne du pétrole allait en quelques années propulser son pays au premier niveau industriel.

La société doit se transformer progressivement avec un effort de formation considérable. C'est bien ce qu'ont compris les Chinois qui ont fixé dans ce domaine de la formation des objectifs d'une ampleur ahurissante, sans pour autant les mettre à l'abri de très graves problèmes de société. On ne peut pas et on ne doit pas rayer le passé d'un trait de plume, car il se venge en cassant les liens fragiles de la cohésion qui seule permet un développement dans la sérénité.

Les à-coups sont dangereux tant par les réactions qu'ils provoquent dans

les esprits que dans la création de dysfonctionnements profonds à l'opposé de la fluidité nécessaire, ce que les Japonais appelaient l'harmonie sur laquelle ils ont fondé leurs succès, d'abord avec les cercles de qualité puis avec la qualité totale.

Enfin, les transferts de technologie ne doivent pas se traduire par une condamnation de ses propres capacités à poursuivre sa route, en créant une concurrence à court/moyen terme qui consisterait à organiser sa propre destruction. Deux exemples récents qui ont fait l'objet de nombreux commentaires ont, semble-t-il, été suffisamment réfléchis pour éviter cet écueil.

La production de l'A320 en Chine et l'aide corrélative à ce pays pour la création d'une industrie aéronautique.

Il est normal, pour un marché ouvert d'une telle ampleur, que la Chine veuille atteindre une certaine indépendance. Personne n'a le droit ni les moyens de s'y opposer. Cet accord ne pouvait se faire que sur un produit déjà ancien, à un moment précisément où les exigences d'économie d'énergie et de l'environnement imposent la création d'une nouvelle génération d'avions dont, au-delà du nouvel avion à base de titane, les études ont été prévues dans le plan de développement pour l'avenir, décidé récemment par le gouvernement. Par ailleurs, la partie qui requiert la compétence la plus difficile à acquérir est le moteur qui lui-même fait l'objet d'évolutions extrêmement profondes. Cette partie de l'avion ne fait pas partie des transferts de technologie.

On voit, à travers ce projet, la fragilité des maîtrises d'œuvre plus accessibles à d'autres que les métiers de transformation de la matière qui se trouvent souvent chez des coopérants où l'expérience qui s'est accumulée quelquefois sur plusieurs générations, doit être précieusement conservée. Ce sont eux qui constituent le tissu industriel sur lequel se bâtit une économie durable comme l'ont bien compris depuis longtemps nos amis allemands, alors que nous avons pris l'habitude de l'oublier.

La vente du Rafale au Brésil

Un avion de cette complexité a une durée de vie obligatoirement longue (plusieurs dizaines d'années), d'autant que les parties les plus sensibles - moteur et système d'armes - continuent à faire l'objet d'évolutions par le travail poursuivi sur la maîtrise des matériaux et celle de l'intelligence des processus. Il est donc difficile d'imaginer le Brésil en mesure d'en produire un concurrent.

S'il convient de tenir compte pour l'avenir de l'expérience dont certains aspects viennent d'être rappelés, il n'existe qu'une seule véritable défense en face des risques que pourraient entraîner des transferts de technologie inévitables et même nécessaires : l'accroissement permanent et important des efforts dans le domaine non seulement de la Recherche, mais aussi dans les applications et les développements les plus rapides possibles qui doivent en résulter, en sélectionnant les cibles d'excellence porteuses d'avenir.

L'abandon de Superphénix par le gouvernement de cohabitation de 1997 est une faute grave, inexcusable, et notre pays devra payer lourdement ces douze années perdues avant que le nouveau plan de développement décidé en 2009 relance la mise au point de ce réacteur de quatrième génération où la France faisait très largement la course en tête et pour lequel aujourd'hui elle est dépassée par la Russie et l'Inde et sans doute bientôt par la Chine, pays dont la clairvoyance n'a pas été mise en défaut.

Nul ne peut échapper à cette course en avant qui s'inscrit dans l'évolution du monde, où aucun pays n'accepte plus la domination de quelques-uns et qui est une exigence pour tous dans le monde darwinien de la sélection naturelle où ne survivent que ceux qui savent s'adapter, car il n'y a pas de choix.

Nous avons essayé de montrer qu'elle était aussi nécessaire pour permettre à l'humanité de faire face à ses échéances de solidarité en allant vers le haut et non vers le bas comme le préconisent ceux qui n'ont pas compris l'enjeu auquel est confrontée une humanité sur une Terre aux capacités limitées, et où seul un développement poussé de la technique peut lui permettre de survivre, dans la mesure où cette course en avant cherche à satisfaire des besoins réels avec un partage des avancées du progrès et non à servir des fantasmes coupables.

Nous avons également essayé de montrer qu'il ne s'agissait pas d'un problème d'argent mais de volonté politique dans le choix de son affectation.

Naturellement, cela suppose corrélativement un effort de formation considérablement accru en termes de qualité pour élever le niveau nécessaire au plus grand nombre pour des nouvelles avancées de la science et de ses applications pour les besoins réels de l'humanité, d'où la mise à la disposition des chercheurs des outils sans cesse les plus performants, seuls susceptibles aussi de renverser la tendance marquée à la fuite des cerveaux quand ils font défaut, ce qui est aussi un élément déterminant de la fuite des technologies.

Les transferts de technologie seront d'autant plus faciles et efficaces que ces technologies seront constamment renouvelées. Des partenariats de long terme pourront alors s'établir dans la confiance qui leur est nécessaire. Mais

cette confiance n'est possible que si l'on sait abandonner cette naïveté dont nous avons souligné les dangers, celle qui consiste aussi à penser que nos interlocuteurs sont moins intelligents que nous, alors que leur force est précisément de capitaliser sur cette croyance. Il faut chercher là la raison de nombreux échecs comme celui sans doute de la perte récente du contrat de quatre centrales nucléaires aux Emirats arabes unis.