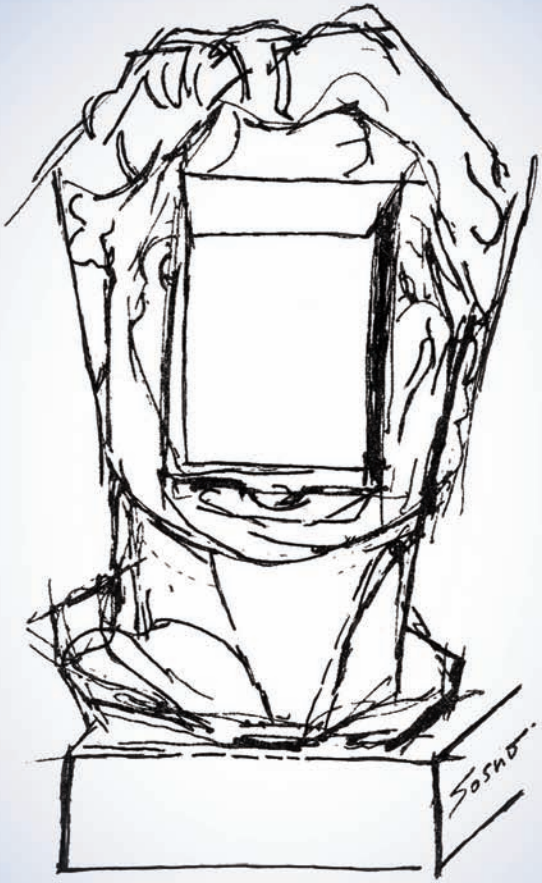
Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences
Nice - Côte d'Azur



LES PEURS DE NOTRE TEMPS

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences
Nice-Côte d'Azur

Actes du colloque

LES PEURS DE NOTRE TEMPS

14 octobre 2005

Avant-propos

Nous avons consacré notre colloque public annuel à l'étude des PEURS DE NOTRE TEMPS. Ce volume, le sixième des actes de l'Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences Nice-Côte d'Azur, reproduit les communications entendues sur le sujet le 14 mars 2005 au Centre Universitaire Méditerranéen de Nice.

Monsieur le Préfet Pierre Breuil a ouvert nos travaux. Après avoir remercié Madame le docteur Agnès Rampal qui nous recevait au nom de Monsieur le Maire de Nice, il a dressé un tableau saisissant des responsabilités d'un haut fonctionnaire de la République très souvent (quotidiennement ?) confronté à des situations engendrées par des peurs collectives.

En cette période de passage à l'an deux mil, on constate que la peur est partout, alors que la sécurité n'a jamais été aussi grande puisque l'un des problèmes majeurs que rencontre l'humanité est la constante augmentation de la longévité (J. Aubouin). La peur est certainement une des structures fondamentales de l'existence humaine, écrit le Père Paul Toccoli S.D.B., mais comment expliquer que, depuis la fin du siècle dernier (autour de 1989), la peur soit aussi présente ? Faut-il suivre Michaël Crichton quand il fait dire au professeur Hoffman que les politiciens ont besoin de la peur pour contrôler les populations (Etat d'urgence, R. Laffont, 2006) ?

Nos remercions le Maire de Nice. Sans son aide, ce projet n'aurait pu être mené à bien.

Le Président de l'AEIS
René Dars

Le tome I des Actes de l'AEIS (PUF 2001) donne des renseignements sur l'Association.

LES PEURS DE NOTRE TEMPS

SOMMAIRE

Professeur René Dars
Avant-propos *Page 3*

Allocution de Madame Agnès Rampal
Adjointe à l'enseignement supérieur et à la recherche auprès du Maire de Nice *Page 7*

Allocution de Monsieur Pierre Breuil
Préfet des Alpes-Maritimes *Page 9*

Professeur René Dars
Le consensus *Page 13*

Professeur Guy Darcourt
Peurs, précautions et psychologie *Page 19*

Professeur Jean Aubouin
Risques, peurs et précautions *Page 27*

Pierre Mandrillon
Le nucléaire : de la peur vers la lucidité *Page 41*

Patrice Crossa-Raynaud
L'amélioration des plantes cultivées : succès et doutes *Page 65*

Docteur Vincent Dor
Les peurs en médecine ou « Le refus du réel » *Page 77*

Professeur Michel Terestchenko
La maîtrise de la technique *Page 87*

Professeur Girolamo Ramunni
La peur est source d'innovations *Page 99*

Père Vincent-Paul Toccoli
Les peurs de l'avenir proche *Page 109*

Allocution

de Madame Agnès Rampal

Monsieur le Préfet, Monsieur le Doyen Dars, Messieurs les Professeurs, Mesdames, Messieurs, à la question que posait un journaliste à Paul Valéry : quelle est pour vous la définition du CUM, il répondait : le CUM est un organe de pensée et de collaboration intellectuelle.

Il serait donc satisfait que vous ayez choisi le CUM pour tenir votre colloque sur « Les peurs de notre temps ».

La présence de Monsieur le Préfet Pierre Breuil montre la pertinence et l'actualité de ce thème. A cette époque où l'on n'entent plus parler que de principe de précaution, on peut penser que si ce principe avait été institué au siècle dernier, il est probable que nous n'aurions pas d'électricité ni de gaz dans nos maisons compte tenu des dangers potentiels qu'ils représentent.

Il faut donc réfléchir à ces peurs pour les maîtriser et continuer à avancer.

Au nom du Sénateur Maire Jacques Peyrat et de toute l'équipe municipale, je vous remercie de l'honneur que vous nous faites en choisissant le CUM pour tenir votre colloque.

Bonne journée à tous.

Allocution

de Monsieur le Préfet Pierre Breuil

Je remercie Madame Rampal qui, au nom du Maire, nous reçoit dans cet endroit où s'allient la beauté de l'écrin et le rayonnement de l'intelligence.

En venant ici, j'ai chaque fois l'impression de me retrouver à la Renaissance au sein d'une république platonicienne puisqu'on y mélange toutes les disciplines scientifiques et que c'est très souvent à l'intersection des disciplines que se font les découvertes.

Les risques et leur appréhension par la société intéressent bien sûr l'administrateur général que je suis. Dans les départements, on dit que le préfet est là pour maintenir l'ordre public et qu'il est spécialement chargé de la prévention des risques collectifs.

En cas d'événement grave, le préfet doit déclencher l'organisation des secours et il est jugé sur son efficacité. Il a donc l'obligation de se préparer aux pires catastrophes naturelles ou technologiques et d'avoir toujours des réponses prêtes en termes d'évacuation, d'organisation en chaîne des secours auprès des hôpitaux qui ne doivent pas être débordés, de maintenir des télécommunications efficaces.

Le préfet vit en permanence avec la préoccupation de la survenue de la crise et de la préparation du temps de crise.

On raille souvent ces Gaulois qui redoutaient que le ciel leur tombât sur la tête, qui n'ont pas voulu de l'Europe, auxquels la mondialisation procure plus de frissons que de réconfort. Le vieillissement de la société n'arrange pas les choses car les jeunes générations ont plus d'appétence pour l'innovation, l'initiative et la prise de risques.

Parmi ces peurs des Français, certaines sont paralysantes, sources de refus de l'invention, du risque, il faut donc les surmonter.

Parmi ces peurs fondées, les catastrophes naturelles ont frappé cette année la Terre d'une manière particulièrement sévère. Ces événements ne manquent pas de susciter des réflexions métaphysiques sur la fragilité et la vulnérabilité de l'homme ; qui est-il, où va-t-il, quel est son destin, sa force véritable ?

Si ces catastrophes ont donc une influence sur la pensée religieuse, elles ont aussi une influence sur les relations internationales. En 2005, on a vu un mouvement de solidarité extraordinaire avec les populations de l'Asie du sud-est, très supérieur à ceux qui ont été suscités pour éviter des conflits armés.

La peur du terrorisme est également justifiée car c'est la forme nouvelle de la guerre, une guerre qui cherche à tuer des civils pour démoraliser les démocraties. Cette menace est en France complètement actuelle et elle impose à tous les corps de police, de gendarmerie, de pompiers, d'hospitaliers, des efforts de lutte, de prévention et de préparation.

On retrouve, en ce moment, les craintes des pandémies avec le SRAS l'an passé et, aujourd'hui, la grippe aviaire. La grippe espagnole qui était une grippe aviaire a fait, en 1918, 250 000 morts en France. Il faut s'y préparer même s'il advient que la menace reste uniquement celle d'une épizootie.

La peur des grandes invasions est ancestrale pour les Européens. C'est celle des civilisations raffinées, compliquées, démocratiques. C'est celle des pays où l'on mange à sa faim, où le niveau de soins et de sécurité sociale est très élevé. Ils ont raison de craindre les invasions et la subversion de leurs valeurs.

Que se passera-t-il si les enfants des étrangers que nous avons accueillis sur notre sol de s'intègrent pas ? Il faut donc une politique nationale d'insertion, sans se culpabiliser en pensant que toutes les cultures, toutes les civilisations se valent ! Le multiculturalisme n'est pas la solution. Notre civilisation française est républicaine, fondée sur les Droits de l'homme, l'égalité, le respect du Droit, la Fraternité. Elle est issue des Lumières. Toutes les civilisations ne se valent pas. En tous cas, la nôtre nous l'avons choisie et nous devons l'enseigner, l'inculquer, en tenir compte pour accueillir ces populations. Cela nous rendra plus forts si nous réussissons cette intégration.

La France et l'Europe subiront l'invasion de toute façon car elles sont devenues, en ce moment, une zone de basse pression démographique.

Les Irlandais ont une forte natalité et s'en sortiront, la France renouvelle à peu près ses générations. Par contre en 2030, l'Italie aura perdu 27 % de sa population, il en va de même de l'Allemagne, des pays de l'Est, de l'Espagne.

Les Allemands n'ont plus la force politique d'inventer des allocations familiales, de construire des crèches jugées inutiles, comme a su le faire la France après 1939 et la deuxième Guerre mondiale.

Face aux catastrophes, il faut savoir répondre et les réponses sont toujours les mêmes. La chaîne médicale et d'intervention d'urgence doit toujours être en ordre de marche. Il faut du matériel d'excavation, des chiens d'avalanche et la possibilité d'enterrer les morts.

L'administration ne suffit pas ; il faut le recours à l'armée.

Aller aider un pays sinistré devrait être organisé à l'échelle européenne, comme une force d'action rapide, une projection avec des avions gros porteurs qui, actuellement font défaut en Europe.

Il y a toujours des réfugiés pour lesquels il faut de l'eau potable, des couvertures, du chauffage, des rations alimentaires. On doit pouvoir faire évacuer, même une population comme celle de Nice. Un tremblement de terre détruira inévitablement la vieille ville de Nice. Mais comme on ne sait pas quand, les consignes de prévention s'émoussent.

Parmi les fausses peurs, il y a la mondialisation dont on voit bien ce qu'elle apporte comme risques, mais aussi comme mouvements de solidarité, comme invitation à faire mieux. La mondialisation nous a montré que notre première Université française n'est que 46ème sur la liste. Les Anglais en ont parmi les dix premières.

La mondialisation doit réveiller et stimuler l'énergie française et non lui faire peur.

Le consensus

Par René Dars*

Nombre de peurs de notre temps naissent d'opinions qui obtiennent, plus ou moins rapidement, l'accord de tous, leur consensus.

La notion de consensus est utilisée depuis le 19ème siècle (première apparition en 1824). Le mot latin *consensus*, accord, est dérivé de consentere, être d'un même sentiment, être d'accord. Le 16ème siècle utilisait le mot *consens*.

Ce latinisme est employé en physiologie pour désigner l'interdépendance d'organes dans l'accomplissement de fonctions vitales ; il remplace, ici, le mot sympathie. Auguste Comte et Emile Durkheim ont parlé de « consensus social » pour désigner l'intégration et l'interprétation de tous les aspects des réalités sociales. Depuis 1970, consensus est employé par les politiques pour marquer un accord social conforme aux vœux de la majorité. On trouve même l'expression : « Cette idée a reçu un large consensus » ou encore « un consensus mou » !

Il semble que le terme ne désigne plus, alors, un accord général, mais simplement l'expression d'une idée majoritaire. On peut le regretter.

André Jouette[1] (1993) distingue :

- *consensus*, accord, consentement
- *consensus omnium*, consentement universel.

Quoi qu'il en soit, nombre de peurs de notre temps résultent de l'acceptation, par consensus, d'opinions douteuses, non scientifiques.

Un écrivain américain, non scientifique mais ancien élève en médecine de Harvard, Michaël Crichton, a prononcé, le 17 janvier

* Professeur émérite des Universités – Géologie – Université de Nice-Sophia Antipolis

[1] Jouette André. –Dictionnaire d'orthographe et d'expression écrite. Les Usuels Dictionnaires LE ROBERT, Edit., 1993

2003, une conférence intitulée « Des extraterrestres à l'origine du réchauffement climatique ». Il décrit bien, avec des formules heureuses, ce qu'est devenu la Science sous la pression médiatique d'une nouvelle dictature qui tient à l'écologie. Il s'élève contre ce que certains appellent « la science du consensus ».

Nous allons évoquer quelques exemples d'erreurs qui, par *consensus quasi omnium*, ont été longtemps « Paroles d'Evangile ».

Le destin de Giordano Bruno

Philippe Bruno, né à Nola, près du Vésuve, en 1565, prit le nom de Giordano Bruno à son entrée au couvent des Dominicains de Naples. Reçu docteur en théologie en 1572, il quitte définitivement son ordre en 1576 à la suite de deux procès. En 1579 il se convertit au calvinisme. Professeur à la Sorbonne, il engage une violente querelle avec les péripatéticiens. Il quitte la France en 1587 et erre pendant plusieurs années en Allemagne. C'est en 1591 qu'il vient à Venise, à l'invitation d'un riche patricien, Zuano Monecigo, pour enseigner la mémoire et la géométrie. En 1592, le 23 mai, son protecteur le livre à l'Inquisition romaine qui le torture et le condamne à mort le 8 février 1600, en tant « qu'hérétique, impénitent, opiniâtre et obstiné ». Le 17 février suivant, après qu'on lui eut arraché la langue « pour les affreuses paroles qu'il avait proférées », il est conduit au Campo dei Fiori et y est brûlé vif. Cette année-là, le 17 février était le lendemain des Cendres.

Pourquoi Giordano Bruno a-t-il subi un tel supplice ?

C'était un philosophe et un poète. Il avait été séduit par les écrits d'un chanoine polonais, médecin et astronome, nommé Nicolas Copernic, qui rejetait la théorie cosmologique de Ptolémée pour qui, suivant l'enseignement d'Aristote, la Terre, rigoureusement immobile, siégeait au centre du Monde et était l'unique centre des mouvements célestes. Il existait une dichotomie entre le monde terrestre qui s'étendait jusqu'à la Lune et le cosmos, immuable, non-physique, domaine de l'éther. Pour Copernic, la Terre n'était plus le centre du Monde. C'était autour du Soleil que tournaient les planètes. Dans le système héliocentrique, que l'on appelle le système de Copernic, l'homme n'est plus au centre de l'Univers. Prudent, Copernic ne livre pas totalement au public ses idées opposées au

consensus qui règne alors. C'est son disciple unique Rheticus qui lui apporte sur son lit d'agonisant le premier exemplaire du *De revolutionibus*, en juin 1542.

Giordano Bruno dépasse les conceptions de Copernic qui maintenait fixes les étoiles sur une grande sphère extérieure concentrique au Soleil. Pour lui il n'y a plus de sphères cristallines emboîtées. L'Univers est infini et il y a une infinité d'étoiles. Et surtout il considère que le Dieu infiniment bon et tout puissant de la théologie chrétienne ne peut que peupler l'espace infini d'une pluralité infinie de mondes. C'est ce principe de plénitude, qu'il enseigne publiquement et qui, l'opposant au consensus de l'époque, est à l'origine de son destin tragique.

Après Giordano Bruno, Galilée, qui s'est lui aussi opposé au consensus de son époque, et que l'on a voulu faire taire, est condamné en 1632. Il abjure, et son destin est moins immédiatement tragique.

La dérive des continents : les raisons d'un échec.

Les contours complémentaires de l'Amérique et de l'Afrique, qui furent une révélation pour A. Wegener en 1910, avaient déjà été remarqués dans le passé. Francis Bacon, philosophe et Chancelier d'Angleterre, Francis Drake, le corsaire de la reine Elisabeth la première, le comte de Buffon, le philosophe Emmanuel Kant, l'explorateur Alexander von Humboldt, Antonia Snider, le géographe français anarchiste Elisée Reclus entre autres avaient noté la forme surprenante de l'océan Atlantique. F. B. Taylor, un Américain, s'intéressa également à cette question au début du vingtième siècle, si bien qu'on a quelquefois parlé de l'hypothèse de Taylor-Wegener ; mais il est évident que Wegener est le seul à avoir échafaudé une théorie générale logique et applicable au globe tout entier.

Avant que Wegener n'expose ses idées révolutionnaires, on pensait couramment que les continents étaient restés quasiment fixes depuis leur formation. Pour expliquer la présence, de part et d'autre de l'océan Atlantique de flores et de faunes identiques (et en particulier d'un petit reptile fossile du genre *Mesoraurus*), H. von Ihering imaginait un pont continental (Archhelenis) qui aurait permis les déplacements nécessaires.

Malheureusement, Wegener pensait pouvoir démontrer la réalité des déplacements continentaux en mesurant quelle avait été la variation de longitude du Groenland depuis 1822. La précision des mesures était alors insuffisante et il dut abandonner.

Entre 1910 et 1928, de nouvelles preuves géologiques et paléontologiques furent cependant versées au dossier :

- la similitude des flores dans les régions maintenant éloignées (Amérique du Sud, Afrique du Sud, Inde, Antarctique, Australie) ;
- la présence de sédiments d'origine glaciaire dans ces mêmes endroits.

Ces faits ne pouvaient s'expliquer logiquement que si tous ces territoires étaient réunis en un seul ensemble continental : le Gondwana, disloqué par la suite.

D'un point de vue strictement géologique la cause était entendue. Cependant Wegener, géophysicien, souhaitait convaincre ses collègues géophysiciens. Le point faible de son argumentation était la nature du moteur possible de la dérive. Il l'attribue à des effets de marées terrestres. La migration de l'Amérique vers l'ouest aboutissant à la formation des Montagnes Rocheuses, le déplacement de l'Inde vers le nord produisant l'Himalaya, étaient pour lui le résultat de l'action de forces de marées continentales.

Dans son traité intitulé « La Terre », en 1928, Harold Jeffreys, géophysicien anglais, montra par des calculs simples que, si de telles forces avaient existé, elles auraient arrêté rapidement la rotation de la Terre. La même année, les participants du symposium de l'*American Association of Petroleum Ceologists* furent quasi unanimes à condamner la théorie. Ce fut, pour A. Wegener, le début d'une descente aux enfers. Il fallut attendre les années 1960 pour que, transfigurées, ses idées retrouvent force et vigueur.

On peut penser qu'A. Wegener eut raison trop tôt mais aussi qu'il n'avait pas à sa disposition tous les résultats des sondages, effectués après 1960, qui démontraient que les fonds marins étaient en expansion. Sa réussite posthume est celle d'un grand savant qui a su trouver une explication rationnelle à de nombreuses questions laissées en suspens ou mal résolues par la *pensée officielle* qui, en

1912, supposait les continents quasiment fixes et qui l'a cru encore longtemps après.

Alfred Wegener est mort en 1930, à cinquante ans, au cours d'une expédition météorologique au Groenland.

On pourrait citer d'autres exemples, souvent navrants, d'erreurs par consensus. Retenons qu'un esprit novateur est le plus souvent minoritaire. Une des qualités d'un bon chercheur est l'acharnement à défendre ses idées contre vents et marées. Cependant il doit être capable –ce n'est pas facile- de reconnaître ses erreurs.

Et souvenons-nous, avec C. J. Allègre (*In* le Dictionnaire amoureux de la science, Fayard édit., p. 532), que « Le consensus n'a jamais fait avancer la science ».

Peurs, précautions et psychologie

Par Guy Darcourt*

Prendre des précautions pour conduire une action en évitant les risques qu'elle peut faire courir retentit sur elle. Une précaution minime entraîne peu de gêne mais laisse subsister des risques, une précaution maximale supprime tout risque mais peut rendre l'action impossible. Il y a un équilibre à trouver entre ces deux extrêmes. Il convient de choisir les précautions qui ne laissent subsister qu'un risque acceptable et qui ne perturbent pas trop l'action. Le cheminement intellectuel d'évaluation et de décision s'appuie certes sur des critères objectifs mais fait aussi intervenir des facteurs subjectifs majeurs. L'évaluation de l'intérêt du projet, de ses risques, de l'efficacité des précautions et de leur retentissement sur le projet puis le choix du compromis entre les avantages et les inconvénients des diverses solutions, toutes ces étapes de la réflexion reposent sur des jugements de valeur à forte charge affective.

Les choses sont déjà complexes à l'échelle individuelle, elles le sont encore plus à l'échelle collective. Dans le premier cas, c'est la même personne qui évalue, choisit et assume les conséquences de son choix. Elle a le pouvoir et la responsabilité. Dans un groupe ou une société, les membres n'investissent pas tous les mêmes projets. La peur des risques n'est pas identique selon les statuts et les intérêts des uns et des autres. De même la confiance dans les mesures de protection. Tous ne sont pas également sensibles aux répercussions des précautions sur le projet d'action. Tout ceci est source de tension. Parfois un consensus est possible et la situation est proche de celle d'un individu, les membres du groupe se mettant d'accord sur le degré de précaution et assumant ensemble le risque résiduel. Le plus souvent le choix n'est pas fait par les plus compétents ou les plus informés mais par ceux qui ont le pouvoir. Il arrive même que

* Professeur émérite des Universités – psychiatre – Université de Nice-Sophia Antipolis

pouvoir et responsabilité soient dissociés, les décideurs se déchargeant sur d'autres de leur responsabilité. La prise en compte de ces mécanismes psychiques est le préalable à l'analyse des peurs de notre temps.

Avons-nous peur de ce que nous risquons réellement ? Notre appréciation des dangers auxquels nous sommes exposés est si subjective que nous avons des peurs imaginaires et à l'inverse des méconnaissances de risques bien réels. Notre aptitude à une bonne évaluation est limitée par un ensemble de mécanismes psychologiques individuels et collectifs.

Pour diminuer les risques de la conduite automobile, on prend diverses précautions : vérification de l'état du véhicule, limitation de la vitesse, arrêts de repos réguliers pour les longs voyages … Plus on prend de précautions, moins on court de risques mais, en même temps, plus on se prive de certains plaisirs ou avantages : griserie de la vitesse, brièveté des voyages, économies d'entretien du matériel … Et la protection n'est pas absolue : diminution des risques ne signifie pas « risque zéro ». Le seul moyen de l'atteindre est de ne pas circuler en voiture … Chaque conducteur fait le choix de ce qui lui apparaît une précaution suffisante pour un risque acceptable. Il en est ainsi de toute prise de précaution, elle entraîne des contraintes et des limitations. Elle a un « prix » et il est d'autant plus élevé que le risque est mieux prévenu. Elle retentit sur l'action elle-même en diminuant ses possibilités ou ses facilités de réalisation. Le bon choix est celui qui fournit une sécurité suffisante sans perturber trop l'action projetée et sans être d'un « prix » trop élevé.

La démarche psychique qui conduit à ce choix comprend des mécanismes intellectuels (ou cognitifs comme on dit maintenant) et des mécanismes affectifs dans des proportions variables. Ceci à toutes les étapes de la réflexion : évaluation du risque, évaluation de l'efficacité de la précaution, de ses inconvénients, de son retentissement sur l'action, choix de l'option. Ce processus complexe est si fortement infiltré de subjectivité qu'il rend difficile l'appréciation exacte des risques et conduit souvent à des craintes et des précautions injustifiées ou, à l'inverse, à la méconnaissance de dangers bien réels.

Les erreurs d'appréciation sont parfois dues à une insuffisance d'information. Lors du dernier tsunami d'Asie, certaines personnes ont vu venir la vague mais, ignorant son danger, ne se sont pas mises à l'abri. Pendant très longtemps on a méconnu les effets nocifs de l'amiante et on ne s'en est pas protégé. Lors d'incendies d'immeubles récents, des personnes sont mortes parce qu'elles on voulu s'échapper par la cage d'escalier enfumée, alors qu'elles auraient été sauvées si elles s'étaient calfeutrées chez elles. A l'opposé, il y a des situations où le défaut d'information conduit à des peurs injustifiées. Il y a des termes qui ont acquis une signification maléfique : nucléaire, O.G.M., chimie … et on ne cherche pas à savoir à quelle réalité ils correspondent. Ils sont définitivement diabolisés. Est également source de peur tout ce qui n'est pas clairement identifié : il y a quelques années on avait signalé, au bord d'une route, la présence d'une grosse boule brillante et les premières hypothèses qui avaient été avancées sur sa nature étaient toutes dramatiques : un O.V.N.I. ? un engin explosif, voire atomique ? Il s'agissait d'un objet décoratif de boîte de nuit ! De façon générale tout ce qui est mystérieux est d'abord perçu comme dangereux.

D'autres fois, ce n'est pas l'information qui est en cause mais la manière dont elle est reçue par la personne. Lors des incendies de forêts de l'été et lors de l'ouragan de La Nouvelle Orléans, on a vu des personnes à qui les services de secours conseillaient d'évacuer leur domicile, refuser de le faire, estimant les craintes injustifiées. A l'inverse, beaucoup de gens ont cessé de consommer des volailles quand on a parlé de grippe aviaire dans des pays lointains alors que les autorités sanitaires affirmaient qu'il n'y avait aucun danger en France. Des personnes ne consomment pas de surgelés, persuadées qu'ils sont toxiques. Bien des croyances personnelles résistent aux informations les plus scientifiques.

Dans des situations moins tranchées où il ne s'agit pas d'un choix du type tout ou rien mais d'un équilibre à trouver entre l'action que l'on veut mener et les précautions qu'on va prendre, les facteurs personnels interviennent encore plus. A l'image du curseur que l'on déplace entre deux positions extrêmes, l'option choisie privilégiera

chez tel individu la sécurité aux dépens de l'efficacité et, à l'inverse, chez tel autre limitera les entraves au projet en acceptant un peu plus de risques. C'est une question de tempérament, il y a les prudents voire pusillanimes et les entreprenants voire inconscients. C'est aussi une question d'investissement personnel des projets d'action. Le conducteur automobile qui aime la vitesse aura tendance à moins se modérer que celui à qui elle est indifférente. Le motard casse-cou prendra plaisir à ne pas mettre son casque et sera persuadé qu'il ne lui arrivera rien. Les dangers du tabac sont appréciés différemment par les fumeurs et par les non fumeurs et ce n'est pas une question d'information. On sait qu'il y a 35% de fumeurs dans la population, or il y en le même taux parmi ceux qui sont les plus informés : les médecins !

On pourrait croire que, en toute logique, c'est l'évaluation du risque qui conduit au choix des précautions alors que souvent c'est le choix qui conduit à l'évaluation. Celui qui a une grande envie de faire une chose aura tendance à en minimiser les risques. Et inversement celui qui est décidé à rejeter un projet amplifiera ses inconvénients. On voit ainsi que l'affectivité n'est pas qu'un complément mineur à l'évaluation intellectuelle des dangers et des précautions mais en est l'élément déterminant.

Aussi le lien entre le risque et la peur qu'il inspire est-il des plus lâches. Il y a des risques méconnus et des peurs injustifiées. Or c'est la peur qui fait prendre des précautions. Les peurs de notre temps sont autant des peurs excessives que des peurs insuffisantes. L'homme est bien démuni pour comprendre ce qui le menace et comment s'en protéger et pour exorciser ses peurs imaginaires.

On pourrait dire, lorsqu'il s'agit d'un individu, qu'il ne peut s'en prendre qu'à lui-même puisque c'est lui qui évalue et décide, c'est lui qui bénéficiera des avantages et pâtira des inconvénients de ses choix, c'est lui qui a le pouvoir et la responsabilité de la situation. Mais lorsqu'on passe à l'échelle collective, tout se complique. Non seulement les avis sont multiples mais avantages et inconvénients peuvent être inégalement répartis et certains peuvent avoir le pouvoir de décider tout en laissant la responsabilité à d'autres. Que dans un groupe les opinions soient diverses, quoi de plus normal ?

Cependant, il conviendrait de trouver les solutions les plus sages et les plus justes et cela n'est pas si fréquent dans la vie collective.

Trois causes principales sont à l'origine des divergences d'évaluation des risques : les tempéraments des individus, les intérêts personnels et les idéologies. Comme nous l'avons rappelé pour les individus, il y a des personnalités entreprenantes et des personnalités passives, des conservateurs et des progressistes, des prudents et des impulsifs, aussi l'attrait pour le changement n'est-il pas également partagé mais cet obstacle est moins important que les suivants car ces différences de caractère n'empêchent pas une certaine évaluation commune des risques. Les différences d'intérêts créent des oppositions plus fortes. Ce n'est pas par hasard que la nécessité de limiter les émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère est niée par le pays qui en rejette le plus. L'idéologie crée des conflits encore plus aigus. Le cas des O.G.M. est exemplaire. Ils posent un problème scientifique sérieux car, semble-t-il, les avantages et les inconvénients de ces organismes ne sont pas les mêmes selon les végétaux concernés. Il serait donc souhaitable qu'une évaluation rigoureuse soit faite. Or elle est refusée par ceux qui ont opté pour s'y opposer par principe. Si un scientifique donne un avis ou rapporte le résultat d'une étude, il est immédiatement récusé et accusé d'être « à la solde de l'industrie ». On cultive une peur en refusant de vérifier si elle est fondée.

Devant les dilemmes que posent ces divergences d'opinion, comment la collectivité réagit-elle lorsqu'elle doit faire un choix ? Et comment s'équilibrent les tensions entre les membres de la société ?

Une des solutions est le consensus. On se trouve alors dans une situation comparable à celle de l'individu. L'ensemble du groupe se met d'accord sur une évaluation et un choix, est prêt à bénéficier de ses conséquences positives et à accepter ses inconvénients, il prend la décision et en assume la responsabilité. Dans une entreprise où il y a certains risques professionnels, des comités d'hygiène et de sécurité ont pour mission d'évaluer les dangers et de fixer les précautions nécessaires, ils établissent une règle acceptée à la fois par les dirigeants de l'entreprise et les travailleurs, donc un consensus. Toutefois, comme à l'échelle individuelle, cela ne garantit pas la

pertinence de la décision. Il peut y avoir unanimité dans l'erreur, comme le montre René Dars dans son exposé. C'est tout de même une solution avantageuse car elle crée un confort dans le groupe et un équilibre entre ses membres.

En général les choix de société ne sont pas le fruit d'un consensus, ils sont faits par ceux qui ont le pouvoir et ce ne sont pas toujours les plus avisés. Il y a le pouvoir démocratique, le plus respectable mais pas infaillible pour autant ; Inscrire le principe de précaution dans la Constitution n'est pas une décision très heureuse car ce terme peut être compris de façons diverses. S'il veut dire que son objectif est « le risque zéro » ou s'il veut dire qu'il est nécessaire de prendre des précautions raisonnables, cela n'a pas les mêmes conséquences et si on ne précise pas le sens choisi, chacun l'entendra à sa façon et cela entraînera des confusions. Les choses sont encore plus sérieuses quand ce sont d'autres pouvoirs qui imposent les décisions : des groupes de pression ou des campagnes d'opinion. Si l'individu apparaissait démuni pour évaluer ce qu'il devait craindre et ce qu'il n'avait pas à craindre, on voit que les collectivités le sont au moins autant sinon plus.

Les conceptions des risques et des précautions infiltrent, au-delà des règles collectives, les relations interindividuelles et ont des conséquences à la fois psychologiques et éthiques. Psychologiques car elles sont sources de tensions et de conflits et éthiques car elles entraînent des injustices. Ceux qui ne sont pas concernés par les risques mais seraient gênés par les précautions ont, par égoïsme, tendance à ne pas se soucier de ces problèmes. Quelles que soient les réserves de pétrole de la planète, elles ne sont pas infinies et, dans l'intérêt de nos enfants, il serait souhaitable d'économiser cette source d'énergie. Or il n'y a pas de prise de conscience de ce problème ; le pétrole devenant plus rare et donc plus cher, on entend tout un concert de revendications pour en diminuer le prix afin de ne pas avoir à diminuer sa consommation. La mode des 4 x 4 est exemplaire, ces véhicules sont maintenant utilisés sans raison objective et bien des amateurs osent affirmer qu'ils ne consomment pas plus que les voitures légères ; certains ajoutent que, en cas d'accident, ils protègent mieux les passagers, mais ils ne se soucient

pas du fait que si ces engins leur assurent plus de sécurité, ils sont plus dangereux pour les autres. Les options idéologiques sont tout aussi redoutables. Les militants anti O.G.M. refusent une réflexion rigoureuse sur les diverses modalités de modifications génétiques, leurs avantages et leurs inconvénients, sans se soucier des besoins alimentaires de l'humanité.

Une autre injustice est engendrée par des déséquilibres qui se produisent dans la répartition des pouvoirs et des responsabilités. La seule situation moralement saine est celle où ils incombent à la même personne ou au même groupe. Dans notre société complexe, on voit des dissociations qui sont non seulement injustes mais peuvent engendrer des réactions de repli dommageables pour la collectivité. On a vu récemment un proviseur de lycée agricole condamné parce qu'un de ses élèves avait été blessé au cours d'un stage dans une entreprise agricole. Le règlement de ces stages prévoyait en effet que le proviseur devait s'assurer des conditions de sécurité dans les entreprises choisies. Mais un proviseur a-t-il la possibilité d'une évaluation infaillible ? Et s'il ne l'a pas pourquoi est-il responsable ? On comprend que certains de ses collègues aient supprimé les stages en entreprise pour leurs élèves. Les conséquences juridiques et politiques du drame du sang contaminé et l'élimination politique d'un ministre de la santé parce que les soignants de maisons de retraite n'avaient pas su hydrater des personnes âgées pendant la canicule illustrent le fait que notre société attribue à ses élus la responsabilité de la prévenir de tout danger. Aussi voit-on fleurir les interdictions les plus diverses comme celles de circuler sur des chemins susceptibles de présenter un certain danger (au bord de mer, dans les rochers, dans les forêts …). Elles témoignent certes d'un louable souci de prévenir les accidents mais là où une simple mise en garde serait suffisante, un maire préfère signer un arrêté d'interdiction pensant que, sans cette précaution il pourrait être inculpé pour le moindre incident. Les responsables de la recherche agronomique qui ont pour mission d'accroître les connaissances pour l'amélioration de l'agriculture voient leurs laboratoires détruits par des irresponsables. C'est à la fois une perte pour la science et une frustration pour les chercheurs.

Il apparaît ainsi que les obstacles psychologiques à une bonne évaluation des risques et à un choix judicieux de précautions sont considérables. Il n'y a pas de solution miracle ; La nature humaine est telle qu'elle sera toujours dominée par des réactions affectives mais on peut se fixer des perspectives de progrès et il y en a au moins deux : il faut tendre à diffuser les informations sur les risques réels pour diminuer les peurs imaginaires et faire prendre conscience des risques méconnus et il faut une réflexion sur le principe de précaution pour ne plus le confondre avec le principe du « risque zéro » et le remplacer par la notion de précaution raisonnable.

Risques, peurs et précautions

par Jean Aubouin*

Est-ce l'effet du passage d'un millénaire à l'autre, d'une sorte de peur de l'an deux mil, que l'atmosphère dans laquelle nous vivons ? Car la peur n'aura jamais été aussi présente qu'aujourd'hui : il suffit du moindre bulletin d'information télévisée pour s'en convaincre. Il est vrai que beaucoup, professent, paraphrasant Descartes, le principe « j'inquiète donc je suis » ! Et pourtant la sécurité n'a jamais été aussi grande, puisque l'un des problèmes majeurs que rencontre et rencontrera l'humanité est la constante (interminable ?) augmentation de sa longévité. Cependant le « Principe de précaution » supposé répondre à certaines de ces peurs, celles qui correspondent à un risque identifié, vient d'être inscrit dans la Constitution de la République.

C'est à ces dernières que je m'attacherai, car la Peur est un sentiment beaucoup plus général que le Risque : il y a des peurs sans risques, peurs virtuelles en quelque sorte, peut-être les plus graves. Au cours de cette journée, les différents conférenciers vous développeront les divers aspects de la peur et sa généralité. Je me limiterai à la peur liée aux Risques identifiés, espérant montrer que le risque peut- doit ?- être assumé, et qu'il est créatif.

Vaste programme …

Il y a deux sortes de risques : ceux que nous subissons de la nature, qui sont les Risques naturels, et ceux que nous créons par notre activité qu'on appelle généralement Risques anthropiques. Si les premiers terrifient bien souvent, ils sont mieux compris que les seconds dans lesquels la responsabilité humaine est plus engagée. Mais les uns et les autres sont identifiés.

Il n'est pas question de traiter d'une manière exhaustive tous ces risques, mais, sur l'exemple de certains, de tirer quelques

* Professeur émérite des Universités – Géologie – Membre de l'Institut – Membre de l'AEIS

conclusions qui conduisent à modérer la peur qu'ils inspirent, voire à montrer qu'ils peuvent être courus positivement.

1. LES RISQUES NATURELS ET LA PREVENTION .

Il sont liés à des phénomènes inévitables dus à l'activité géodynamique de la Terre : Géodynamique interne, tels les séismes et les volcans ; Géodynamique externe, tels les cyclones, inondations, glissements de terrains, etc. ; voire aux deux, comme le Tsunami de l'océan Indien l'a tristement montré il y a quelques mois.

Que faire face à de tels phénomènes ?

Nul n'échappe aux risques naturels, bien que certains soient plus exposés que d'autres. Par exemple, s'agissant des séismes, environ la moitié de l'humanité y est exposée d'une manière grave, dans les deux ceintures montagneuses qui structurent la planète : l'une Ouest-Est, dite téthysienne, qui court des Caraïbes à l'Indonésie, l'autre à prédominance Nord-Sud, dite péripacifique en raison de son évidente localisation. Outre que les effets en débordent très largement sur les continents bordiers, comme en Asie centrale par exemple. L'actualité, hélas, nous le confirme chaque année. Mais cela n'a pas empêché de brillantes (les plus brillantes ?) civilisations de s'y développer : la Grèce, Rome, la Chine ; et aujourd'hui, par exemple, la Californie pourtant affectée par le faisceau de failles de San Andreas, celle-ci traversant la ville même de San Francisco. Le risque, connu, y était, et y est, assumé.

Assumer le risque : telle est la question.

Faut-il pour autant attendre passivement que les catastrophes se produisent ? Certainement pas, car ces risques peuvent faire l'objet de prévention.

Prévenir le risque : telle est la réponse.

La Prévention recouvre trois approches complémentaires : la Prévision, l'Alerte et le Suivi, l'Aménagement.

D'une façon générale, les risques naturels ne font pas toujours l'objet d'une prévision utile, si l'on entend par là d'être annoncés en temps et lieu déterminés. Mais, dans tous les cas, ils peuvent faire l'objet d'aménagements qui en limitent les conséquences.

Le cas des ***risques liés à la Géodynamique interne, qui privilégient l'aménagement,*** est exemplaire, qu'il s'agisse des

séismes ou des volcans : on connaît les régions sismiques et les régions volcaniques. Mais de là à prévoir … On a pourtant tenté.

Ainsi, s'agissant des séismes, lorsque la faille qui est en cause est identifiée, comme la faille nord-anatolienne ou la faille de San Andreas par exemple, on peut faire le bilan des secteurs qui ont été affectés, laissant prévoir que les secteurs encore indemnes sont désormais les plus menacés. C'est ce qui désigne la Mer de Marmara le long de la faille nord-anatolienne, et fait attendre le « Big One » dans la région de Los Angeles, le long de la famille de la faille de San Andreas. Mais il n'y a pas là une prévision utile dans le temps, à supposer qu'elle le soit dans l'espace.

On s'y efforce cependant. Ainsi, on peut suivre en continu le mouvement progressif le long d'une faille sismique et pressentir l'approche de la rupture finale et sa localisation : soit à partir de capteurs au sol, soit par interférométrie spatiale, soit par observation satellitaire, cette dernière donnant une précision de l'ordre du centimètre. On a même, au large du Japon, tenté suivre le mouvement d'inflexion du plancher océanique vers la fosse sous-marine qui exprime l'émergence des failles profondes génératrices des séismes redoutés. Mais, pour être affinée par ces expériences encore en cours, la prévision en temps utile n'y est pas.

La place reste entière à l'Aménagement.

La prévision des ***risques liés à la Géodynamique externe*** est meilleure, ou du moins leur suivi immédiat. Ainsi on peut voir naître un cyclone et dès lors le suivre par satellite et être en mesure d'annoncer son arrivée dans une région déterminée. Il en va de même des inondations. Tout est affaire de réseaux d'alerte.

L'exemple des événements de l'Océan indien à la fin de l'année 2004, met bien en évidence la différence entre risque d'origine interne et risque d'origine externe. Le séisme cause de la catastrophe n'était pas prévu en temps et en lieu ; mais on savait la région hautement sismique, en fonction de la subduction de l'océan indien sous l'arc indonésien. Les dégâts liés au séisme lui-même, qui furent considérables bien qu'ignorés par les médias, étaient analogues à ceux que produisent des séismes de cette – rare - intensité. Ils furent d'autant plus marqués qu'aucun aménagement

des constructions n'avait été fait dans ces régions éloignées où les bâtiments sont généralement précaires. Mais le Tsunami qui en a résulté pouvait être et a été suivi par satellite ; de sorte qu'on pouvait annoncer avec une précision suffisante son arrivée sur les côtes de l'océan Indien. Si l'information n'était guère utile pour l'Indonésie trop proche – le délai n'était guère que de quelques dizaines de minutes dans une région déjà dévastée par le séisme-, elle pouvait éviter toutes les pertes humaines partout ailleurs, jusque sur la corne nord-est de l'Afrique, sans pour autant éviter les dégâts matériels qui devaient beaucoup à la fragilité des constructions. Mais il fallait que l'information fût diffusée par un réseau d'alerte comme il en existe un dans l'océan Pacifique, mais qui manquait dans l'océan Indien.

La ***prévention c'est d'abord un réseau d'alerte.***

Mais c'est aussi des aménagements préalables à toute catastrophe, permettant de s'y adapter aux moindres dommages.

Pour ce qui concerne les séismes, l'aménagement principal est celui des constructions parasismiques. Pour un séisme de même magnitude, les destructions seront sans commune mesure dans des pays aux constructions médiocres et d'autres où les bâtiments respectent les normes parasismiques. Par exemple, en 1989, deux séismes de magnitude 7 se produisirent l'un à San Francisco, l'autre en Arménie : le premier fit 72 tués, ce qui est certes beaucoup trop, mais le second en fit environ 25 000. La leçon du séisme de 1906 à San Francisco avait été retenue et les normes parasismiques mises en place dans les constructions. Il y a peu, le 16 Août 2005, un séisme de magnitude 7,2 vient de se produire au Japon ; il n'y eut aucune victime, ce qui souligne l'efficacité du respect des normes parasismiques. D'une certaine manière, l'ampleur des destructions dues au tsunami de l'Océan indien relève de la même explication : les reportages médiatiques montaient très bien la légèreté des bâtiments.

La ***prévention c'est aussi la précaution*** de ne pas s'exposer au risque, dans la mesure du possible. Ainsi, dans le cas du risque d'inondation, il faut prendre en compte le fait qu'un cours d'eau tend à réoccuper son lit majeur en cas de crue, et ce d'autant plus que celle-ci est importante. Il faut donc éviter d'y construire : souhaiter

avoir sa maison au bord de l'eau, (avec sa barque pour pêcher ?) expose évidemment au risque d'inondation. Or beaucoup semblent s'en étonner. Il est vrai que dans nombre de cas, il est trop tard pour prendre cette précaution : beaucoup de villes ont été historiquement construites le long des cours d'eau, spécifiquement là où ceux-ci présentaient des facilités de traversée. Il ne peut être question de les déplacer. Restent alors des travaux de protection : digues, à condition de les entretenir ; ou encore barrages et lacs de déversement, comme cela a été fait pour le bassin de la Seine de façon à éviter le retour d'inondations telle que celle de 1910 – qui avait vu la Seine réoccuper son lit majeur lequel suit, de la Gare de Lyon à la place de l'Alma, le pied des hauteurs du nord de la capitale qui forment la rive concave du méandre originel du fleuve - .

Enfin, il reste à prévoir que la catastrophe puisse se produire, quelque prévention qu'on ait mise en place ; il reste alors à organiser les secours nécessaires pour en limiter au maximum les effets. Ce qui est un ***problème de Sécurité civile, aspect complémentaire du système d'alerte dont c'est le suivi.***

Les événements de l'été 2005 attirent de ce point de vue l'attention : inondations en Europe centrale, notamment en Suisse, en Languedoc-Roussillon ; ouragan dans la région de La Nouvelle Orléans. Toutes ces régions étaient des sites à risques ; cependant, si grands que furent les dégâts, ils furent plus ou moins limités en fonction de l'alerte, des aménagements et du suivi.

Arrêtons-nous au cas de La Nouvelle Orléans. La catastrophe avait une double origine : d'abord l'ouragan, qui fit des dégâts dans toute la Louisiane, l'Alabama et le Mississipi, puis différé d'environ un jour, l'inondation de la Ville de La Nouvelle Orléans ; celle-ci liée à la rupture des digues du lac Ponchartrain (et, heureusement pas celles du Mississipi). C'est qu'en effet, dans les basses vallées des grands fleuves, notamment dans les deltas, les fleuves, canalisés, empêchés par les digues de répandre leurs sédiments dans toute la plaine alluviale, déposent une partie de ceux-ci dans leur lit même qui s'élève d'autant, finissant par dominer, derrière leurs digues, la plaine alluviale en contrebas. C'est, en quelque sorte, l'effet pervers de l'endiguement : lorsque la crue s'achève et que les digues sont

reconstituées, l'eau demeure dans ces parties basses et ne peut être évacuées que par pompage, processus toujours long. Une partie de la ville de La Nouvelle Orléans est ainsi entre le Mississipi et le lac Ponchartrain, en contrebas de ceux-ci ; c'est elle qui a été durablement inondée.

Cependant l'alerte a été donnée en temps utile : près d'un million de personnes furent évacuées préventivement, ce qui a limité le nombre des victimes à environ 1 millier (par comparaison une catastrophe semblable au Bangladesh, dans le delta commun du Gange et du Brahmapoutre, avait fait, en 1970, environ 300 000 victimes). Les aménagements –les digues- se sont révélés insuffisants d'où l'inondation catastrophique. Et le suivi défaillant, d'où les désordres qui ont accompagné l'inondation.

La situation de La Nouvelle Orléans est celle, potentiellement dangereuse, de tous les peuplements de basses vallées et de deltas où, pourtant se concentrent d'importantes populations ; et ce, depuis le Néolithique : basse vallée du Gange comme il a été vu, de l'Indus, du Yang-Tsé, du Nil etc. Dans ce dernier cas la construction du barrage d'Assouan a écarté les risques graves ; et, dans le cas du Yang-Tsé, la construction en cours du colossal barrage des Trois-Gorges aura, probablement, le même effet. Plus près de nous, à une moindre échelle, les deltas du Pô, du Rhône et du Rhin sont dans une situation analogue : on sait les immenses aménagements qu'ont fait les Hollandais pour protéger leur pays.

A une moindre échelle, ***un exemple très complet de prévention est fourni, dans le département des Alpes maritimes, par le site de la Clapière***, en aval de Saint Etienne de Tinée. Il y a là un important glissement de terrain sur le flanc de la vallée –c'est un phénomène banal en montagne-, déjà en mouvement. On a donc 1) cartographié en détail la masse des terrains concernés ; 2) évacué par précaution les habitations sur le chemin du glissement ; 3) placé de capteurs au sol permettant de mesurer le mouvement et complété ce système par un suivi par satellite ; 4) prévu les conséquences du glissement une fois achevé : celui-ci barrerait la vallée de la Tinée créant un lac en amont susceptible de noyer, partiellement, l'agglomération de Saint

Etienne de Tinée ; on a donc prévu, à l'avance un exutoire pour les eaux de la rivière de telle manière qu'aucun lac ne se forme.

C'est un cas d'école de traitement du risque naturel dont on sait qu'il ne pourra pas être évité, tôt ou tard : 1) on le définit précisément ; 2) on prend les précautions préliminaires indispensables ; 3) on suit précisément son évolution de manière à pouvoir alerter les populations en temps réel ; 4) on fait les aménagements pour en prévenir les conséquences.

Tout y est : définition du risque, prévention, suivi (et alerte) , aménagement .

C'est dès lors un risque assumé (et dans le cas considéré, conjuré).

En conclusion, ***si les risques naturels sont inévitables, ils peuvent être assumés en s'appuyant sur le tryptique de prévention : prévision - alerte et suivi - aménagement***. Cela fait, il reste une part irréductible de dégâts, mais celle-ci peut être réduite au minimum. Rappelons encore une fois les séismes de 1989, à San Francisco (72 morts) et en Arménie (près de 25 000 morts). La prévention était passée par là aux Etats-Unis. Ou encore le séisme de magnitude 7 au Japon, en août 2005, qui ne fit aucune perte humaine. Et l'on peut augurer que lorsque se produira le glissement de la Clapière, il n'y aura aucune victime, sinon quelques dommages matériels.

A défaut de supprimer la peur, cette approche suffit à la maîtriser, comme surent et savent le faire les civilisations qui ont brillé et qui brillent dans les régions soumises aux risques naturels.

II. LES RISQUES ANTHROPIQUES ET LE PRINCIPE DE PRECAUTION.

A la différence des risques naturels, les ***risques anthropiques***, ainsi nommés parce qu'ils sont dus à l'activité humaine, ***sont des risques créés***, et d'autant moins supportés. Dans la mesure où l'activité humaine est marquée par le rôle prédominant de la Science considérée jusqu'alors comme source de Progrès, ***leur mise en cause est celle de la Science et du Progrès***, avec des relents d'obscurantisme parfois inquiétants.

Est-ce vraiment raisonnable ? A une époque où les conditions de vie n'ont jamais été aussi favorables –pensons à la longévité de 45 ans en 1900 !- ; sauf précisément pour les populations qui ne bénéficient pas des progrès scientifiques, que l'on disait il y a peu sous développées, et que l'on dit aujourd'hui en voie de développement dans la mesure où elles accèdent au progrès scientifique.

Mais rien n'y fait ; et le recours à un « Principe de précaution » s'agissant de toutes les activités humaines, certes justifié dans son principe, risque de conduire peu à peu à la paralysie de toute activité novatrice.

Certes, il y a des risques anthropiques ; et ce à plusieurs niveaux.

Il y a tout d'abord ***les risques que l'on peut dire généraux***. Les découvertes de la Science peuvent, en effet, avoir des conséquences positives comme négatives. Tout dépend de l'usage que l'on en fait. Ainsi le phénomène d'explosion peut conduire à la construction de bombes ou de moteurs à … explosion qui ont permis le développement de le circulation moderne à terre comme dans les airs ; à moins que l'on ne regrette le temps des diligences.

C'est que ***la Science n'est que découverte de ce qui existe, elle n'est pas création***. La création vient en aval : elle dépend de ce que l'on fait des découvertes scientifiques. Ce qui ne dépend pas des scientifiques eux-mêmes, mais de tous les Citoyens, au premier rang desquels les Politiques. A moins de reprocher à la Science d'avoir mis à la disposition des irresponsables que nous sommes des moyens qui dépassent leur capacité de décision rationnelle.

Les ***risques généraux liés à la Science peuvent et doivent être assumés***. C'est l'affaire de tous. Le principe de précaution est un principe de réflexion et de décision. A moins de vouloir stopper toute recherche scientifique afin de ne pas avoir à décider …

Il y a ensuite ***les risques que l'on peut dire identifiés***, dans la mesure où ils sont liés à une recherche particulière. Ce sont eux qui font l'interminable liste de polémiques dont nous abreuvent les médias et d'innombrables associations : l'atome, la génétique, les OGM, etc. Certains de ces risques seront traités spécialement au

cours de ce colloque. Ils ne le seront pas ici, nous limitant à quelques réflexions générales.

La question clef est, sur un mode shakespearien, ***« faire ou ne pas faire ».*** Ce qui implique de mettre en regard les risques de l'action et les risques de l'inaction.

Un premier exemple simple est celui de la ***vaccination***, qu'on voit aujourd'hui parfois mettre en cause, dans certains cas particuliers. Mais quel serait le risque sans vaccination ? Bien plus grand ! Avons-nous oublié qu'elle nous a délivré des grandes pandémies qui faisaient trembler nos ancêtres ?

Un second exemple est celui des ***OGM,*** sujet brûlant du moment. La terre va devoir nourrir 10 milliards d'habitants dans quelques courtes décennies. Soit 4 milliards de plus qu'aujourd'hui. Un tel saut a déjà été fait au cours des cinquante dernières années, puisque nous n'étions que 2 milliards avant la dernière guerre. Ce premier saut est dû à ce que l'on appelé la « révolution verte », théorisée par Norman Borlaug, à la base de l'agriculture moderne si décriée, fondée sur la trilogie semences, engrais, insecticides. Le succès, que l'on discute dans nos pays nantis, fut spectaculaire dans des pays jusqu'alors démunis. Qu'on pense à l'Inde, en situation de famine endémique lorsqu'elle n'avait qu'un peu plus de 300 millions d'habitants au moment de son indépendance, et qui en nourrit aujourd'hui 1 milliard ; 3 fois plus, outre qu'elle est exportatrice nette de certaines produits agricoles (que l'on pense aux variétés de riz de consonance indienne). Ou encore à la Chine qui généralisa, à partir de 1974, la culture d'un riz hybride qui presque doubla la production à l'hectare (de 35 à 62 quintaux) ; ce qui compensa, et bien au-delà, la diminution des surfaces cultivées (de 36 millions d'hectares à 30 millions).

Mais l'Europe n'a pas échappé à cette évolution : Jean Fourastié a montré qu'aux temps historiques, les pratiques culturales ne permettaient de nourrir en France qu'environ 40 habitants au km2, soit un peu plus de 20 millions d'habitants, dans ce qu'il appelait une « économie de survie » tant elle était précaire ; de sorte que toute mauvaise récolte générait des troubles. L'affaire des Grains, alors que la France avait 25 millions d'habitants à la veille de la

Révolution, n'est-elle pour rien dans celle-ci ? Nous avons seulement doublé de population jusqu'à la dernière guerre, soit une augmentation de 20 millions d'âmes en près de 150 ans, en étant importateurs nets de produits agricoles ; puis un saut équivalent de 20 millions d'habitants en 50 ans seulement, en devenant, dans la foulée de la Révolution verte, second exportateur mondial. Est-ce rien ?

Tous les grands essors de population furent liés aux progrès agricoles. Pour revenir à la Chine, la première explosion démographique eut lieu sous la dynastie des Song, du 11ème au 14ème siècle, quand fut mise au point la technique du repiquage du riz, qui en multiplia les rendements.

Alors que faire pour les prochains 4 milliards d'habitants de la terre ? Les terres cultivables sont presque toutes cultivées (même en accélérant la regrettable déforestation tropicale), la révolution verte a déjà donné ce qu'elle pouvait, qui fut beaucoup. Croit-on que l'agriculture biologique, à l'aimable mais faible productivité, les nourrira ? C'est là que la question des OGM prend tout son sens, comme le dilemme shakespearien précédemment évoqué : « en faire ou ne pas en faire ? ».La réponse est évidente : n'en déplaise aux nantis de planète, ***le risque des OGM devra être assumé***.

Un troisième exemple est celui du ***risque nucléaire***. C'est entendu, il y eut la bombe d'Hiroshima et tout l'arsenal nucléaire dont dispose de plus en plus de puissances, dont certaines qui paraissent irresponsables. Mais l'atome, c'est aussi autre chose : au-delà de la connaissance de la matière qui est en soi un acquis fondamental, c'est aussi une source d'énergie. En ces temps de crise pétrolière, on en mesure aujourd'hui l'importance. Supposons un instant que nous renoncions à l'énergie nucléaire : en France, 70 % de notre électricité serait dès lors à trouver. Où ? Dans les économies d'énergie qui, bien souhaitables, ne sont pas en elles-mêmes une source d'énergie ? Dans les énergies renouvelables, certes intéressantes, mais sont pour l'essentiel d'origine hydro-électrique ? Dans le bilan français des énergies renouvelables, qui est de 15 % de l'énergie consommée, l'hydroélectricité compte pour plus de 14 % ...

Et quelle perspective offrir au monde en développement, sinon de ne pas se développer ?

Certes, l'inévitable épuisement des ressources en combustibles fossiles invite à réfléchir à l'avenir de l'énergie. Grosso modo, l'avenir du pétrole est séculaire, du charbon –trop vite écarté dans les pays nantis, mais première ressource ailleurs- pluriséculaire. On y peut ajouter la possible exploitation des hydrates de méthane –clathrates- présents dans toutes les marges continentales, dont les possibilités sont encore plus grandes ; mais la technique manque pour l'instant ; gageons que, le besoin aidant, la technique suivra.

Nous avons donc le temps. Pour l'instant le nucléaire est là, celui qui est fondé sur la fission, donc sur des minerais qui, eux non plus, ne seront pas éternels. Mais le délai est là pour la mise au point de la fusion dont le programme ITER, aujourd'hui décidé, s'annonce fructueux dans des délais qui tiennent largement dans les limites des ressources dont nous disposons actuellement. Outre que les énergies renouvelables seront les bienvenues, dans leurs étroites limites quantitatives. Mais quelle meilleure énergie, mieux que renouvelable, car inépuisable, que celle qui est due à la fusion nucléaire ?

Mais pour cela, il est clair que ***le risque nucléaire doit être assumé*** ; aux Citoyens et aux Politiques d'en interdire les usages néfastes. A cette condition la peur de la disette énergétique n'est pas justifiée : la civilisation peut continuer.

Il y a, enfin, les ***risques que l'on pourrait dire idéologiques, voire millénaristes***. On reconnaîtra là ***l'affaire du changement climatique***. Certes le climat change : il a toujours changé, à toutes les échelles de temps. Les millions d'années qui ont vu, en fonction de la tectonique des plaques, des régions tropicales devenir polaires et vice versa ; les milliers d'années, qui ont vu, en fonction des glaciations, les climats glisser du Nord vers le Sud en cas de glaciation –il y a 18 000 ans, la France avait un climat sibérien- ou du Sud vers le Nord en cas de déglaciation –la France a aujourd'hui un climat tempéré ; ou, mieux encore, il y a 6 000 ans, le Sahara était une savane grouillante de vie-. Cela, les géologues le savent depuis plus

d'un siècle ; d'autres viennent de le découvrir et, avec la foi des néophytes, en font un tableau apocalyptique.

Il faut raison garder. Nous devons la vie sur terre à l'effet de serre, surtout celui des nuages, sans lequel la température superficielle du globe serait inférieure à zéro de plusieurs dizaines de degrés. Nous sommes dans une période post-glaciaire, donc de réchauffement : il y a 18 000 ans le front de la calotte glaciaire passait par Londres et Amsterdam et, corrélativement, on pouvait aller à pied sec de France en Angleterre par la vastes plaine de la Manche, le niveau de la mer étant 120 mètres plus bas que l'actuel ; nos ancêtres ont chassé le mammouth dans ce qui est aujourd'hui le fond de la Manche –comme d'ailleurs ils ont peint les fresques de la grotte Cosquer, aujourd'hui sous les eaux-. En outre, depuis la fin du 19ème siècle nous vivons dans la suite du Petit âge glaciaire qui succéda à un Moyen-Âge qui connut un optimum climatique que nous n'avons pas encore retrouvé (à cette époque, le Groenland était vert sur ses bordures, d'où le nom que lui donnèrent les Vikings). Et tout ceci s'est fait sans que l'on puisse incriminer l'activité industrielle ; et les hommes s'y sont adaptés.

Qu'en est-il de la variation actuelle par rapport à ce schéma général ? Le gaz carbonique dont la proportion augmente dans l'atmosphère, en fonction sans doute de l'activité industrielle, accélère-t-il l'élévation de température ? A défaut de répondre sur ce point précis on peut le faire à partir des conséquences sur le niveau des océans de toute augmentation de température qui cause la fusion des calottes glaciaires -pas de la banquise qui flotte sur l'océan et dont la fusion n'entraîne aucun changement du niveau marin-. Pour reprendre la chronologie post-glaciaire évoquée, il y a 18 000 ans le niveau marin était de -120 mètres au-dessous de l'actuel ; il remonta de plus de 100 mètres jusque vers -8 000 ans, soit, en moyenne de 1 cm par an. Depuis il a atteint le niveau actuel, ce qui représente une remontée d'environ 1,5 mm par an (soit 15 cm par siècle). Bien sûr, il s'agit là de moyennes, car le mouvement fut loin d'être uniforme ; le détail en est d'ailleurs connu. Tout cela sans intervention de l'activité humaine.

Or, grâce aux satellites altimétriques, on a mesuré l'élévation actuelle du niveau marin : il est précisément d'environ 1,5 mm par an … soit la valeur naturelle des temps post-glaciaires les plus récents. Doit-on s'en affoler et mettre en péril le développement économique au nom d'un Principe de précaution, sur des bases aussi légères ? Sans doute faut-il prendre garde ; mais la peur n'est pas justifiée. A moins de rentrer dans le « marché de la peur », fort lucratif en ces temps médiatiques dont la devise semble être, paraphrasant Descartes, « j'inquiète donc je suis »…

Les exemples pourraient être multipliés ; certains d'entre eux vous seront d'ailleurs détaillés par d'autres conférenciers. Tous convergent vers ***la nécessité, sur le devoir, d'assumer les risques, qu'ils soient naturels et relevant de prévention ou anthropiques et relevant de précautions***. Sans qu'un Principe de précaution, au vocabulaire faussement scientifique, vienne entraver toute initiative de recherche et de développement ; prendre des précautions n'est pas renoncer à l'action.

Toute l'histoire, et, plus encore, la Préhistoire de l'Humanité ne furent-elle pas cette prise de risque qui la dégagea de l'animalité ? Que l'on suive l' « East Side Story » chère à Yves Coppens en suite des innombrables découvertes dans l'Est de l'Afrique, ou qu'on élargisse l'origine de l'humanité en suivant Pierre Brunet avec la découverte de Toumaï au Tchad, il reste que les Préhominiens les plus anciens, il y a presque 10 millions d'années, se sont différenciés en marge de la forêt équatoriale, en bordure de la savane. Qu'on y songe, ils étaient là au bord d'un monde inconnu, tentant mais risqué : ceux qui prirent le risque allaient devenir, beaucoup plus tard, des Hommes ; ceux qui ne le prirent pas allaient rester des singes. L'affaire ne fut pas facile : il allait falloir s'adapter, notamment à courir pour fuir dans ces espaces dégagés, et s'armer pour faire face au danger, découvrant qu'une pierre dans la main, bientôt taillée, était une arme efficace. Mais ils le firent. Ils firent bien d'autres choses comme cette extraordinaire domestication du feu, ce risque, ce péril le plus terrible que courent les êtres vivants ; mais ils le prirent. Plus tard, saisis par l'appel du voyage, ils se mirent en route et gagnèrent par l'isthme de Suez –

oui, l'isthme de Suez- l'ensemble de l'Eurasie, en des étapes aujourd'hui décryptées ; pourtant quels risques au-delà de l'horizon ! Ils le prirent, de sorte que l'homme est aujourd'hui le seul animal qui vive sous tous les climats. La colonisation des Amériques, tardive, est exemplaire à cet égard : il y a presque 15 000 ans des tribus du Nord-est de l'Asie, se mirent en route par l'isthme de Behring alors émergé en fonction de la baisse du niveau des mers, avec l'océan à droite et le front des glaciers à gauche ; ils finirent par arriver en Amérique du Nord : ce sont les Athapascans qui ont continué, au fil des millénaires, de se répandre dans toutes les Amériques, jusqu'à l'extrême Sud. Plus tard, le niveau de la mer ayant remonté mais les glaciers ayant encore reculé, de nouvelles tribus allaient se mettre en marche à leur tour : ce sont les Inuits –que nous appelons Esquimaux- qui, eux, allaient se cantonner à l'extrême Nord du continent, jusqu'au Groenland. Plus tard encore, alors que la remontée du niveau marin substituait l'archipel des Aléoutiennes à l'isthme de Behring, une dernière vague humaine allait se mettre en route, par mer cette fois : ce sont les Aléoutes qui sont resté dans l'archipel éponyme. Quelles prises de risques, plusieurs fois répétées !

On pourrait aussi évoquer l'Histoire, avec les grandes découvertes, les risques courus par ces navigateurs qui ne disposaient d'aucune cartes ni d'instruments performants.

Arrêtons là une liste qui serait interminable, toujours marquée par la prise de risques assumés.

De sorte que s'il est un principe qui ait guidé l'Humanité, c'est le Principe de Risque et non le Principe de Précaution.

L'Humanité est fille du Risque.

Du Risque Assumé.

Saurons-nous être les dignes descendants de nos courageux ancêtres ?

Le nucléaire : de la peur vers la lucidité ?

Pierre Mandrillon*

L'épithète nucléaire, de simple qualificatif désignant ce qui est propre au noyau de l'atome, est devenu un substantif inquiétant. Le nucléaire, qui associe l'énergie nucléaire et ce qui traite de l'armement nucléaire, est anxiogène et nourrit l'actualité de l'année 2005 :

- Le soixantième anniversaire de la destruction d'Hiroshima le 6 Août 1945, ranime la peur légitime de la terreur nucléaire.
- Plus discrète fut la disparition de Joseph Rotblat le 31 août 2005. Farouche adversaire des armes nucléaires, prix Nobel de la paix 1995 avec le mouvement PUGWASH dont il fut l'un des pères fondateurs avec le philosophe Bertrand Russell et Albert Einstein. Sa mémoire rappelle à nos consciences qu'il fut le seul scientifique à avoir quitté le projet Manhattan de construction de la bombe avant son usage fatal. Il appelait incessamment les scientifiques à lutter contre le « danger nucléaire ».
- La crise permanente entre l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) et deux pays, l'Iran et la Corée du Nord, dont les programmes nucléaires civils manquent de transparence, entretient le climat d'inquiétude de l'opinion.

Cet exposé ne prétend pas traiter l'ensemble de ces questions mais apporte un simple témoignage d'un physicien des accélérateurs de particules, engagé depuis 12 ans aux côtés du Professeur Rubbia

* Attaché scientifique CERN Genève – Laboratoire du Cyclotron CAL Nice – Directeur Général AIMA Nice

au CERN dans un travail sur un nouveau nucléaire pour le problème de l'énergie et pour celui de l'élimination des déchets nucléaires par transmutation. Enfin, en quittant le substantif et en revenant à l'épithète, cet exposé évoque d'autres applications de la physique nucléaire au service de la société.

1) **Le problème de l'énergie**

Le problème de l'énergie est le défi de notre siècle. La consommation mondiale annuelle d'énergie due à l'activité humaine aujourd'hui est de l'ordre de 13 TeraWatt/an, celle d'un moteur virtuel permanent d'une puissance de 13000 milliards de Watts. C'est presque autant que la puissance géothermique (16 TeraW) et c'est supérieur à la puissance développée par les marées dues au soleil et à la lune (3,5 TeraW). 34% de cette consommation mondiale est sous forme d'électricité. La part de l'énergie nucléaire est modeste : 5,5 %

Si les pays en développement, à très forte croissance démographique, veulent atteindre en l'an 2100 la consommation actuelle par individu en Europe, la consommation d'énergie augmentera d'un facteur 6 environ (entre 70 et 80 Tw/an). Le gouvernement chinois estime que la production d'électricité doit être multipliée par 6 ou 7 dans les 30 prochaines années. La demande est semblable en Inde. Ces 2 pays représentent environ la moitié de la population mondiale. Pour satisfaire une telle croissance toutes les sources d'énergie devront apporter leur contribution :

- Economies d'énergie
- Exploitation de nouvelles ressources pétrolières : depuis 1980 nous consommons plus de pétrole que nous en trouvons !
- Développement des énergies renouvelables : solaire à concentration, éoliennes.
- Energie nucléaire : devons-nous cependant considérer que le nucléaire actuel fondé sur les *réacteurs à eau pressurisée* (REP) utilisant l'Uranium enrichi en U235 comme combustible est la seule solution pour le futur ?

2) **La matière nucléaire**

Depuis l'expérience de Rutherford en 1911 nous savons que la quasi totalité de la masse de l'atome est concentrée dans un petit volume, le noyau de l'atome. En 1919, Rutherford réussit la première expérience de transmutation en bombardant des noyaux d'azote avec des particules alpha et observa la formation d'oxygène et la libération de noyaux d'hydrogène. Rutherford supposa que ces noyaux d'hydrogène étaient les constituants « nucléaires » élémentaires et les appela protons. Persuadé qu'il devait exister une autre particule nucléaire, il poursuivit ses efforts. La quête dura 12 ans et son assistant, le persévérant James Chadwick, découvrit la pièce manquante électriquement neutre, le neutron.

La physique du 20ème siècle que l'on a naturellement qualifiée de « nucléaire » nous a apporté une description précise des composants nucléaires. Les protons sont munis d'une charge électrique élémentaire positive. En même nombre que les électrons chargés négativement, ils assurent la neutralité électrique de l'atome. Les neutrons, électriquement neutres, sont liés aux protons par l'interaction forte qui assure la cohésion du noyau. La physique des hautes énergies de la fin du 20ème siècle a révélé la structure détaillée de ces deux nucléons, composée de trois quarks et de gluons.

3) **La peur légitime du nucléaire.**

La fission nucléaire fut mise en évidence en Allemagne en 1938 par Lise Meitner, Otto Hahn et Fritz Strasmann. Le processus fût vite analysé et compris en cette époque terrible de l'Allemagne nazie au début de la Seconde Guerre mondiale. Léo Szilard, brillant jeune physicien hongrois réfugié aux Etats Unis, fut le premier à comprendre le mécanisme de la réaction en chaîne. Pendant l'été 1939, Léo Szilard et Eugène Wigner vinrent rendre visite à Albert Einstein pour le convaincre d'adresser une lettre au Président Roosevelt pour l'alerter sur la conséquence immédiate de la réaction en chaîne : la bombe. En décembre 1942 Enrico Fermi et Léo Szilard démarraient le premier réacteur nucléaire, le projet Manhattan réunissait à Los Alamos l'élite scientifique des Etats Unis, dont un groupe important de physiciens réfugiés d'Europe, pour l'élaboration de l'arme nucléaire.

Avec l'anéantissement d'Hiroshima et de Nagasaki, le feu nucléaire a généré une peur logique. En 1955 l'ONU organise à Genève une réunion internationale sur les applications pacifiques de l'énergie nucléaire : « L'atome pour la paix » promettait un nucléaire angélique, source d'énergie abondante, inépuisable et bon marché pour le plus grand bien de l'humanité. L'AIEA fut crée en 1957. En juillet de la même année à Pugwash, petit village canadien de Nouvelle Ecosse, de hautes consciences scientifiques et philosophiques se réunirent pour mettre en garde les gouvernements contre les dangers de la course aux armements nucléaires. Au sommet de la guerre froide le stock absurde d'armes nucléaires était de l'ordre de 80000 bombes dont la plupart avaient 10 fois la puissance d'Hiroshima.

Aujourd'hui le développement du nucléaire civil continue d'inquiéter et il est clair qu'il doit faire face à une opposition croissante pour les raisons suivantes :

- l'association avec l'utilisation militaire : la source de prolifération des armements nucléaires est l'important stock de Plutonium (^{239}Pu fissile) existant dans le monde : environ 300 tonnes d'origine militaire et 800 tonnes d'origine civile.
- les risques d'accident de réacteurs civils : la fonte du coeur à Three Mile Island (Etats Unis) en 1979 et le très grave accident de criticité à Tchernobyl le 25 Avril 1986 où l'explosion d'un des quatre réacteurs a provoqué un accident écologique majeur (120 localités environnantes ont été évacuées dont la ville de Priat qui comptait 50 000 habitants)
- les problèmes de la gestion de l'énorme stock de déchets : si l'on faisait l'hypothèse que le parc nucléaire mondial actuel ne soit pas renouvelé (environ 450 centrales) à la fin de sa durée de vie normale d'environ 30 ans, il faudrait gérer de l'ordre de 450 000 tonnes de déchets nucléaires.

4) Les problèmes du nucléaire actuel et les critères d'un renouveau.

a) La filière REP actuelle utilise l'Uranium enrichi. L'Uranium naturel ne contient que 0,7 % de l'isotope 235 qui est fissile par des neutrons lents, dits thermiques. L'Uranium naturel n'est pas très abondant à la surface de la terre et les réserves sont estimées à 2 millions de tonnes environ. Par ailleurs il est soluble dans l'eau. Un développement considérable de cette filière posera vite des problèmes techniques et économiques.

b) Le problème majeur est celui de la gestion des déchets nucléaires caractérisés par leur activité et leur demi-vie. Ils sont constitués de deux composantes principales, les *éléments transuraniens* (TRU) ou actinides et les *fragments de fission* (FF) qui demandent deux stratégies différentes pour leur élimination.

Les TRU, Neptunium (Np), Plutonium (Pu), Americium (Am), etc. représentent 1.1 % du combustible usagé. Ils sont le résultat de captures de neutrons. L'exemple le plus marquant, car il est à l'origine du problème grave de la prolifération, est celui de la capture d'un neutron thermique par l'Uranium 238 qui conduit à l'Uranium 239 lequel décroît rapidement (demi-vie 23,5 minutes) par radioactivité β^- vers le Plutonium 239, fissile et matière première de l'arme nucléaire.

Le mécanisme de production des TRU dans un REP est présenté ci-après. (Fig.1) Les flèches vers la droite représentent une capture de neutron, celles vers le bas une désintégration et celles à 45° une fission. Les valeurs indiquées sont les sections efficaces pour captures et fission, exprimées en barn (10^{-24} cm^2) et les demi-vies pour les désintégrations. *On ne peut détruire les TRU que par fission.*

On produit ainsi annuellement dans un REP de 900 Mwe de puissance 225 kg de TRU, dont

60 kg de Pu239 !

Les fragments de fission représentent 4 % du combustible usagé. Comme leur nom l'indique, ils sont le résultat des fissions.

L'exemple ci-dessous montre une chaine de désintégration de deux fragments de fission particuliers, noyaux de Xénon et de Brome

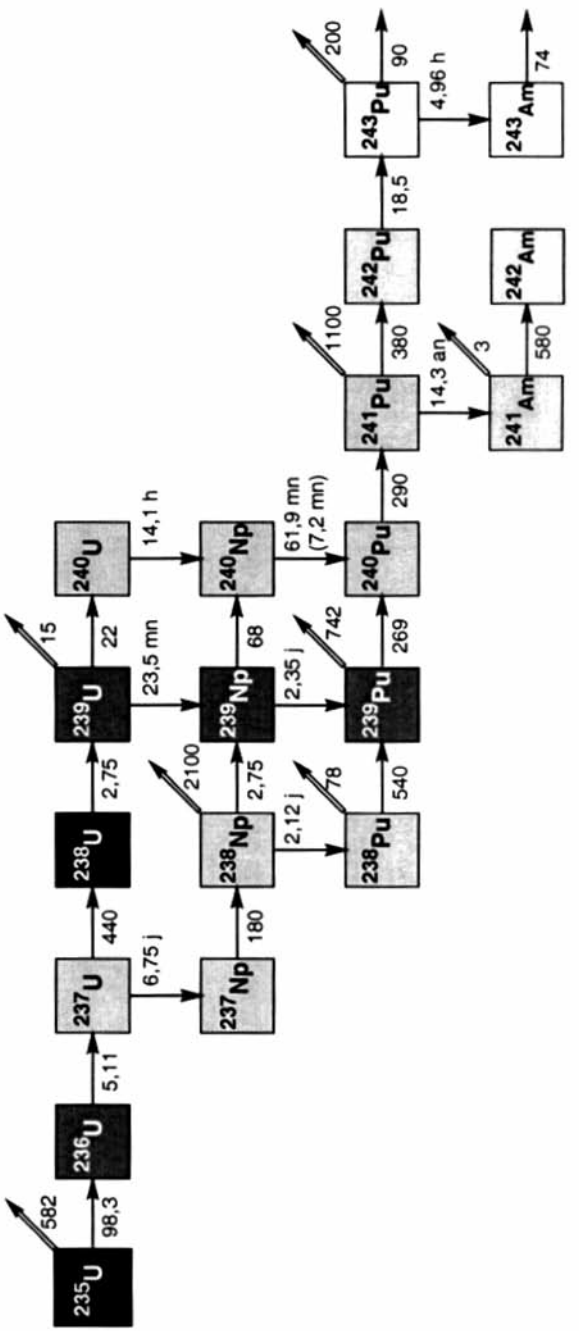

235U
582
98,3
236U
5,11
237U
440
6,75 j
238U
2,75
239U
22
23,5 mn
15
240U
14,1 h
237Np
180
238Np
2,75
2100
2,12 j
239Np
68
2,35 j
240Np
61,9 mn
(7,2 mn)
238Pu
78
540
239Pu
742
269
240Pu
290
241Pu
1100
380
14,3 an
3
241Am
580
242Pu
18,5
242Am
243Pu
200
90
4,96 h
243Am
74

Fig. 1

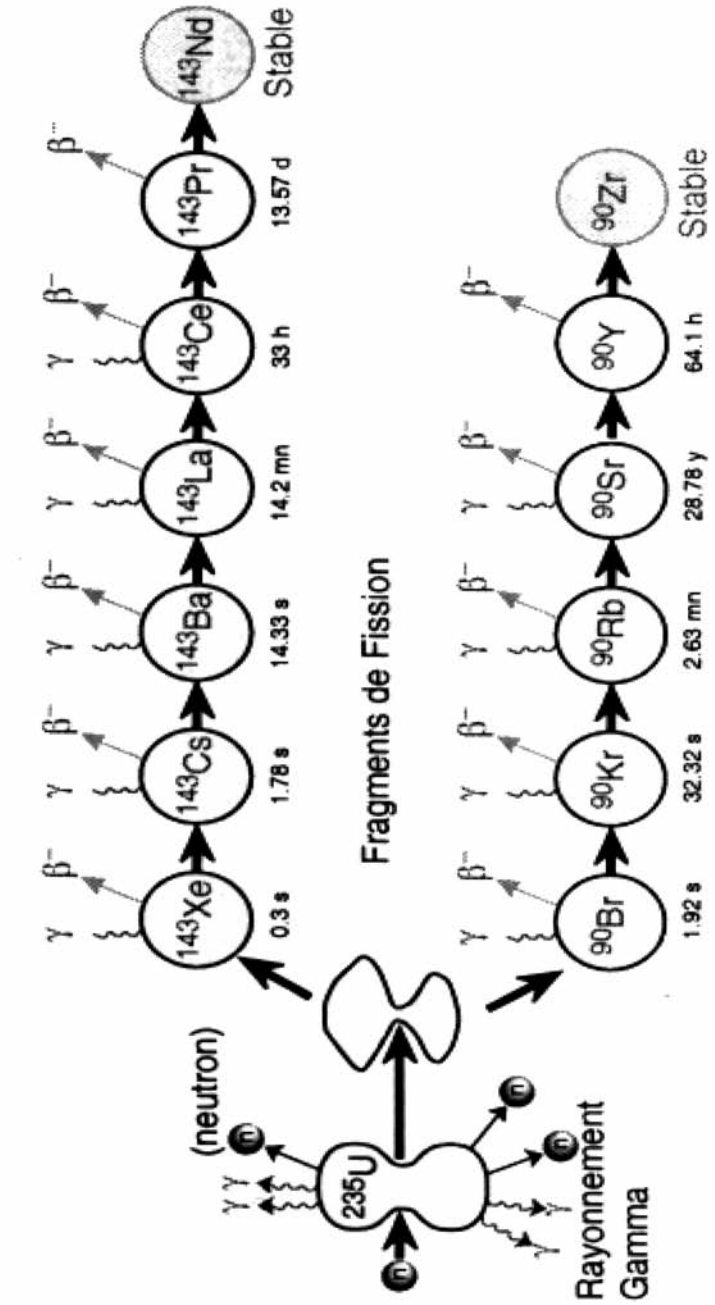

(neutron)
235U
Rayonnement Gamma
Fragments de Fission
143Xe
0.3 s
143Cs
1.78 s
143Ba
14.33 s
143La
14.2 mn
143Ce
33 h
143Pr
13.57 d
143Nd
Stable
90Br
1.92 s
90Kr
32.32 s
90Rb
2.63 mn
90Sr
28.78 y
90Y
64.1 h
90Zr
Stable

Fig. 2

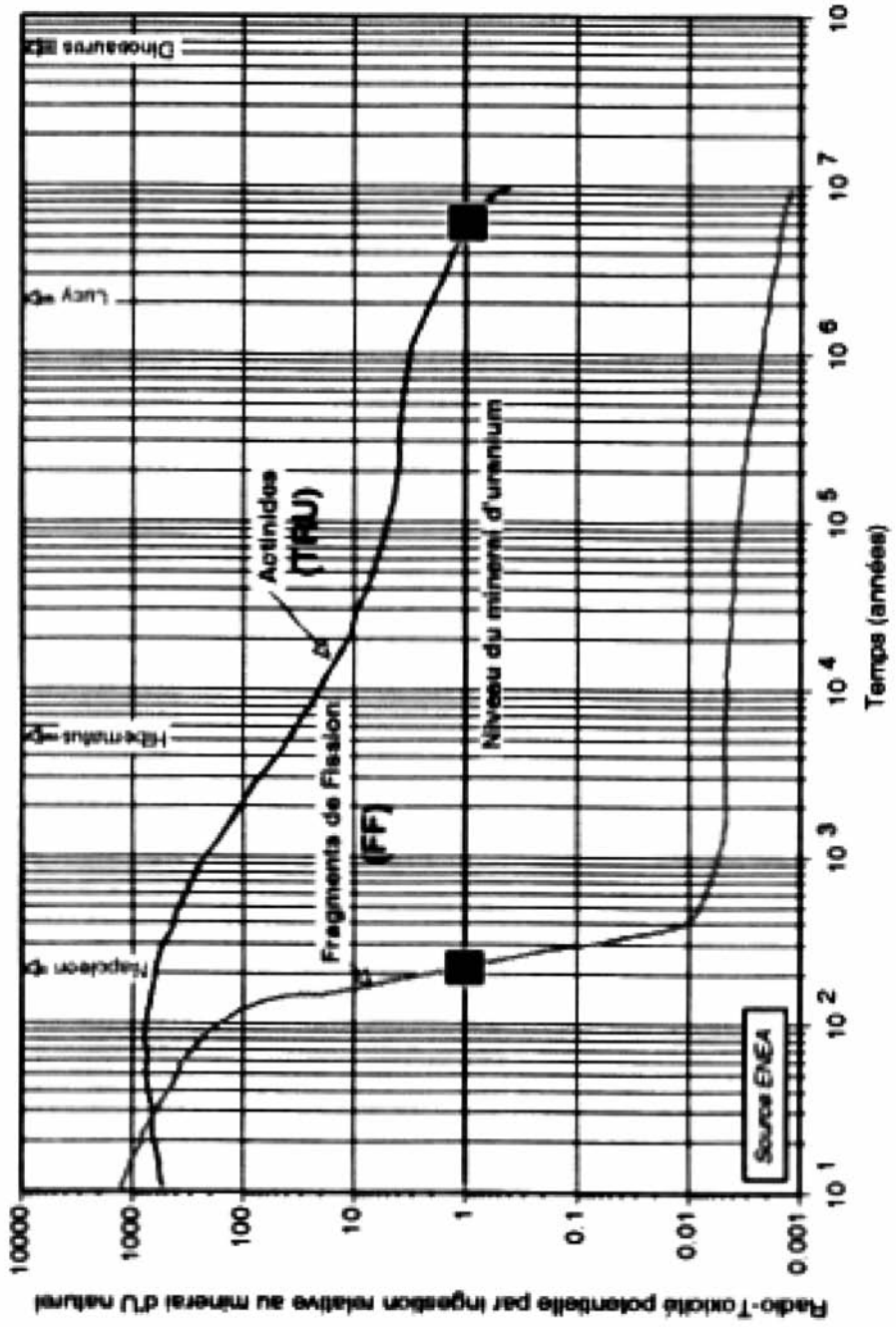

Radio-Toxicité potentielle par ingestion relative au minerai d'U naturel
10000
1000
100
10
1
0.1
0.01
0.001
Temps (années)
10 1
10 2
10 3
10 4
10 5
10 6
10 7
10 8
Source ENEA
Fragments de Fission (FF)
Actinides (TRU)
Niveau du minerai d'uranium
Dinosaures
Lucy
Homo Habilis
Homo Erectus

Fig. 3

qui décroissent particulièrement rapidement par des cascades de processus de radioactivité β^- vers des éléments stables. (Fig.2)

On ne peut éliminer la plupart des FF radiotoxiques qu'en les transmutant en éléments stables par capture de neutrons. A part le Technetium 99 et L'Iode 129 qui ont des demi-vies très longues, les FF dominent la radiotoxicité à court terme comme indiqué dans le graphique ci-dessous. Il faut entre 2 et 3 siècles pour que leur radiotoxicité redescende au niveau de celle du minerai d'Uranium ayant servi à fabriquer le combustible qui les a produits, alors que pour les TRU il faut quelques millions d'années. (Fig.3)

Un REP de 900 Mwe produit 745 kg/an de fragments de fission dont 50 kg de déchets de longue vie (Tc99 et I129).

Les solutions envisagées pour l'élimination des déchets sont de deux types : le stockage dans des couches géologiques profondes et un retraitement du combustible pour récupérer l'Uranium et le Plutonium. Ce dernier peut être utilisé comme combustible (MOX) dans les REP ou dans de futurs réacteurs rapides dont l'inconvénient est de générer d'autres déchets très radiotoxiques.

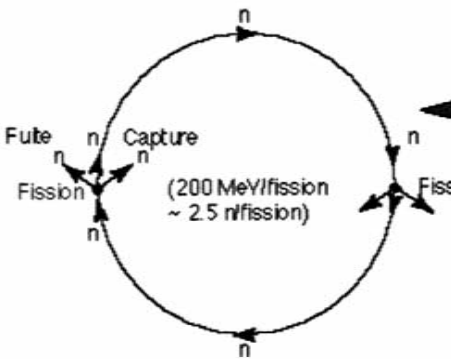
Les réacteurs REP n'ont pas été optimisés pour la production d'énergie et leur taux de combustion est faible (30 à 40 GigaWatt/jour/tonne). Les dernières évolutions (Reacteur Européen EPR) améliorent le taux de combustion mais au prix d'un enrichissement supérieur en Uranium 235. On retouve donc l'ensemble des problèmes évoqués.

Mais il n'est pas écrit dans les lois de la physique nucléaire que le seul nucléaire posssible soit celui que nous connaissons aujourd'hui ! Comment peut-on faire évoluer le nucléaire pour que la société bascule de la peur, toujours paralysante et donc dangereuse, à une analyse lucide ?

Trois critères sont indispensables pour un renouveau de l'énergie nucléaire :

- elle doit être non proliférante afin de permettre sans risques sa diffusion à l'échelle de la planète.
- elle doit être intrinsèquement stable afin d'éviter tout accident de criticité : Tchernobyl doit rester le symbole d'une technologie dépassée.

Réaction en Chaîne



Réacteur Critique ⟷ **Amplificateur d'Energie**

Oscillateur Libre

Calorimètre "Sur-compensé"

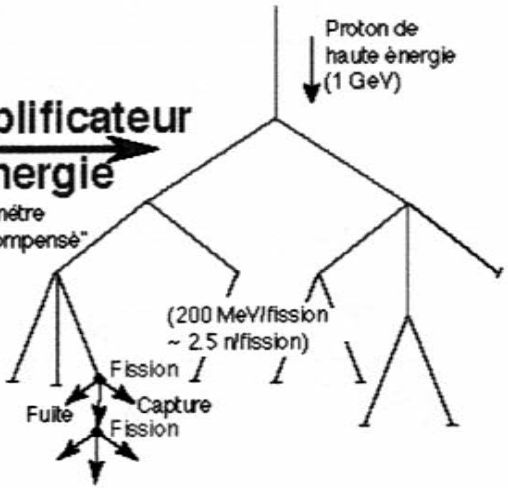
Facteur effectif de multiplication des neutrons

$$k = \frac{\text{Production}}{\text{Absorption} + \text{Fuite}}$$

Processus auto-entretenu:
k = 1
(si k < 1 le Réacteur s'arrête
si k > 1 le Réacteur diverge)

⇒ Dérivée par rapport au temps de la puissance maintenue à zéro grâce aux barres de controle

Cascade Nucléaire



Processus piloté de l'extérieur:
k < 1 (k = 0.98)

$$E_{tot} = G \times E_p$$

Energie Produite — Energie du Faisceau

⇒ Gain en énergie constant

Fig. 4

➢ la production de déchets doit être fortement réduite : un nouveau nucléaire doit être capable non seulement de maîtriser ses propres déchets mais aussi de contribuer à l'élimination des déchets existants.

La recherche doit se saisir de cette question pour éclairer le débat de société. Il y a deux évolutions possibles:

- La fusion nucléaire : Elle est attendue depuis longtemps**.** Elle répond aux critères mais elle en est encore au stade conceptuel. La décision de construire le projet international ITER doit être saluée comme une avancée importante. Mais de grandes difficultés doivent cependant être surmontées avant d'envisager un réacteur industriel. Elles sont inhérentes à la seule réaction nucléaire abordable avec la technologie actuelle qui utilise le deutérium et le tritium et produit un important flux de neutrons.

$$d + t \rightarrow \alpha\ (3.6\ MeV) + n\ (14\ MeV)$$

Des réactions de fusion « a-neutroniques » promettent de produire beaucoup moins d'activation, par exemple :

$$He^3 + d \rightarrow \alpha + p + 18\ MeV.$$

L'hélium 3 est un isotope de l'hélium très rare sur Terre ($\sim 10^{-5}$ % de l'hélium naturel). Il y en sur la Lune, produit par le vent solaire et accumulé dans le sol. Mais il semble difficile d'envisager des coûts d'exploitation raisonnables !

- Une nouvelle fission nucléaire : Des études de C. Rubbia (Nobel 1984) et son équipe au CERN, ont commencé en 1993 avec la conviction qu'elle devrait jouer un rôle important car elle est abordable avec la technologie actuelle et elle a la possibilité de satisfaire la demande pendant plusieurs siècles.

5) **L'Amplificateur d'énergie**

C'est un nouveau mode d'exploitation de l'énergie nucléaire de fission qui ne nécessite pas une réaction en chaine auto-entretenue mais qui utilise une cascade nucléaire. Il s'agit d'un système dit

Définition du gain en énergie :

$$G \equiv \frac{\textit{Energie produite par EA}}{\textit{Energie fournie par le faisceau}} = \frac{G_0}{(1-k)}$$

Fig. 5

k (k<1): est le facteur de multiplication des neutrons(k=1, système critique)

$$N_0\left(1+k+k^2+k^3+k^4+\ldots+k^n\right) = N_0 \frac{k^{n+1}-1}{k-1} \approx \frac{N_0}{(1-k)}$$

La constante G_0 a été mesurée au CERN, expérience FEAT. Elle contient l'information concernant la spallation: $G_0 \sim 3$ pour le plomb.

Pour k=0.98 on peut donc obtenir un gain total d'environ 150 !

"hybride**"** résultat du mariage de deux technologies : celle des accélérateurs de particules et celle des réacteurs nucléaires.[1] (Fig.4)

Des neutrons rapides sont produits par spallation sur une cible riche en neutrons, le Plomb (82 protons et 146 neutrons), par des protons de 1 GeV (1 milliard d'eV) fournis par un accélérateur de forte intensité (de l'ordre de 10^{17} protons par seconde, soit un courant continu « protonique » de l'ordre de 10 milliAmpères). Ces neutrons se multiplient par des réactions de fission dans un coeur sous-critique**.** Ce système a donc le grand avantage d'être pilotable et controlé par le courant de protons de l'accélérateur.

Le nombre de neutrons de spallation que produit chaque proton du faisceau incident sur la cible et le facteur k de multiplication des neutrons dans le milieu sous-critique, i.e. k est toujours strictement inférieur à 1 par la définition géométrique du système, permettent de définir le gain d'énergie d'un Amplificateur d'Energie. (Fig.5)

Le bilan énergétique d'un Amplificateur d'Energie produisant 1500 MégaWatt thermique, donc environ 645 MégaWatt électrique, est présenté ci-dessous. Un tel schéma n'a de sens que si le rendement de l'accélérateur est très élevé, de l'ordre de 50 %. Cela signifie qu'il suffit de prélever 20 Mégawatts sur l'énergie fournie pour produire un faisceau de proton de 10 Mégawatts, soit une intensité de faisceau continue de 10 milliAmpères pour des protons de 1 GeV d'énergie cinétique.

---

[1] L'idée d'utiliser un accélérateur de particules comme source de neutrons fut proposée dès 1940 par Ernest Lawrence à Berkeley, inventeur du cyclotron (Nobel 1939). Elle fut reprise en 1952, par le canadien W. B. Lewis qui proposa un accélérateur pour produire du ^{233}U à partir deThorium pour compléter le cycle du combustible des réacteurs CANDU : Ce concept d'accélérateur-surgénérateur pour produire du matériau fissile fut abandonné quand on réalisa que les intensités de faisceau requises (I > 300 mA) étaient totalement hors de portée de la technologie de l'époque. L'intérêt renaît dans les années 1980, lorsque les Américains décident de ralentir le développement des réacteurs surgénérateurs rapides et soumettent plusieurs propositions de systèmes hybrides, incluant l'idée d'incinération des actinides mineurs. C.D.Bowman à Los Alamos proposa également un système basé sur le cycle du Thorium.

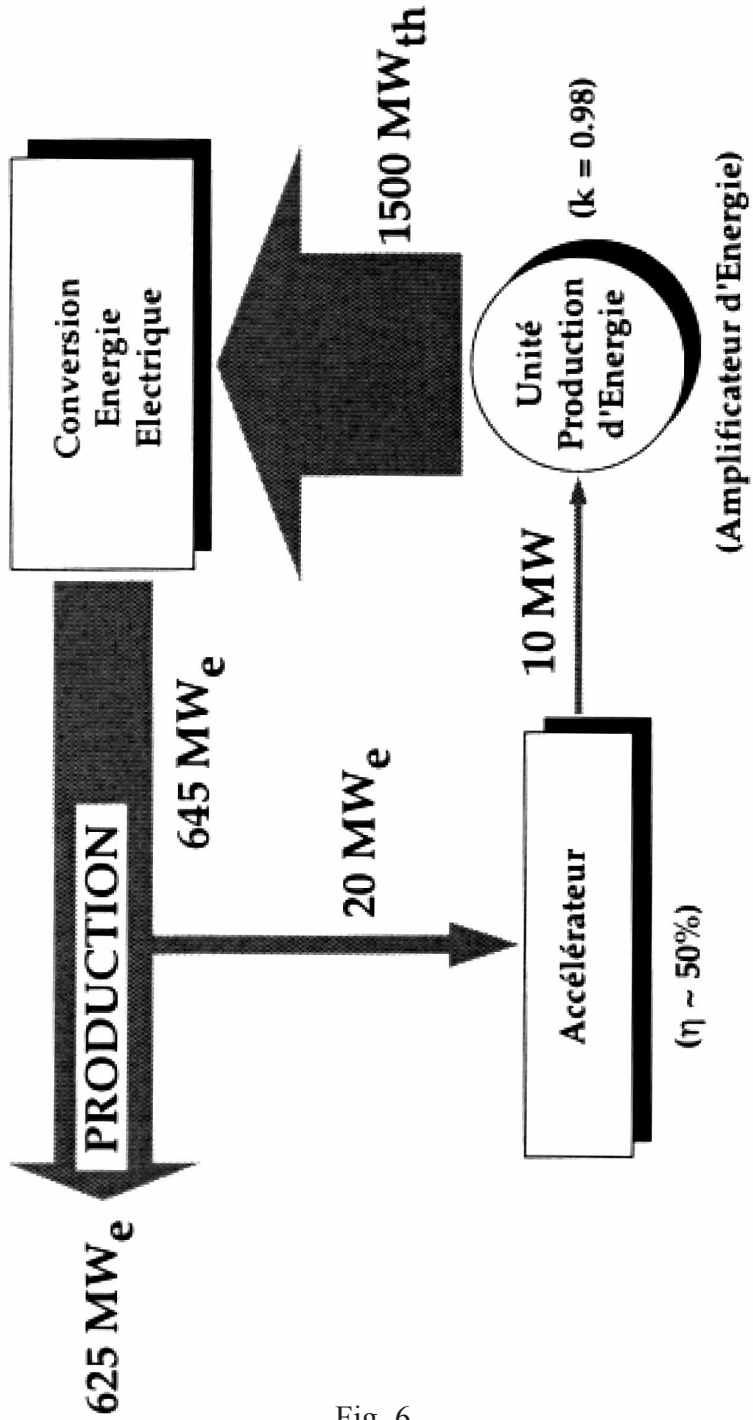

625 MWe
PRODUCTION
645 MWe
20 MWe
10 MW
1500 MWth
(ηel ~ 43%)
Conversion Energie Electrique
Accélérateur
(η ~ 50%)
Unité Production d'Energie
(k = 0.98)
(Amplificateur d'Energie)

Fig. 6

Il convient de noter que c'est une performance encore non atteinte pour un accélérateur de particules[2] mais que les études de simulation de faisceaux intenses permettent d'envisager dans le cadre d'un programme de recherche-développement de dimension financière tout à fait raisonnable. (Fig.6)

Pour satisfaire le critère de la non-prolifération, le choix du combustible est déterminant. Les réacteurs actuels utilisent l'Uranium 238 enrichi en ^{235}U qui est fissile. Par différentes captures on aboutit au ^{239}Pu. L'Amplificateur d'énergie fait le choix du Thorium, qui n'est pas fissile par des neutrons de basse énergie, mais qui conduit à ^{233}U qui est fissile par le processus décrit dans le schéma ci-dessous. Il est alors clair que la production de ^{239}Pu sera très fortement réduite par la probabilité très faible d'y parvenir par des successions de capture neutroniques. (Fig.7)

Deux types d'Amplificateur d'Energie peuvent être proposés :

- un Amplificateur d'Energie incinérateur de déchets produisant de l'énergie**,** c'est-à-dire optimisé pour la destruction des déchets nucléaires en utilisant comme combustible un mélange Thorium-Transuraniens, essentiellement Thorium-Plutonium, produits par les REP actuels. Un tel système sera particulièrement adapté pour les pays qui disposent d'une filière nucléaire classique et qui doivent gérer leur stock encombrant de Transuraniens.
- un Amplificateur d'Energie optimisé pour la production d'énergie à partir du cycle du Thorium pour d'autres Régions du monde (e.g. Chine ou Inde) à forte croissance qui doivent faire face à d'importants besoins d'énergie.

Les étapes d'un programme scientifique pouvant conduire à la réalisation d'un prototype peuvent être clairement définies :

---

[2] Le cyclotron suisse du centre de recherches fédéral, l'Institut Paul Scherrer (PSI) est aujourd'hui capable de délivrer des protons de 600 MeV avec une intensité de 1,8 milliAmpères. Une intensité de 3 milliAmpères sera atteinte au terme du programme de développement en cours, soit une puissance faisceau de 1,8 MégaWatt.

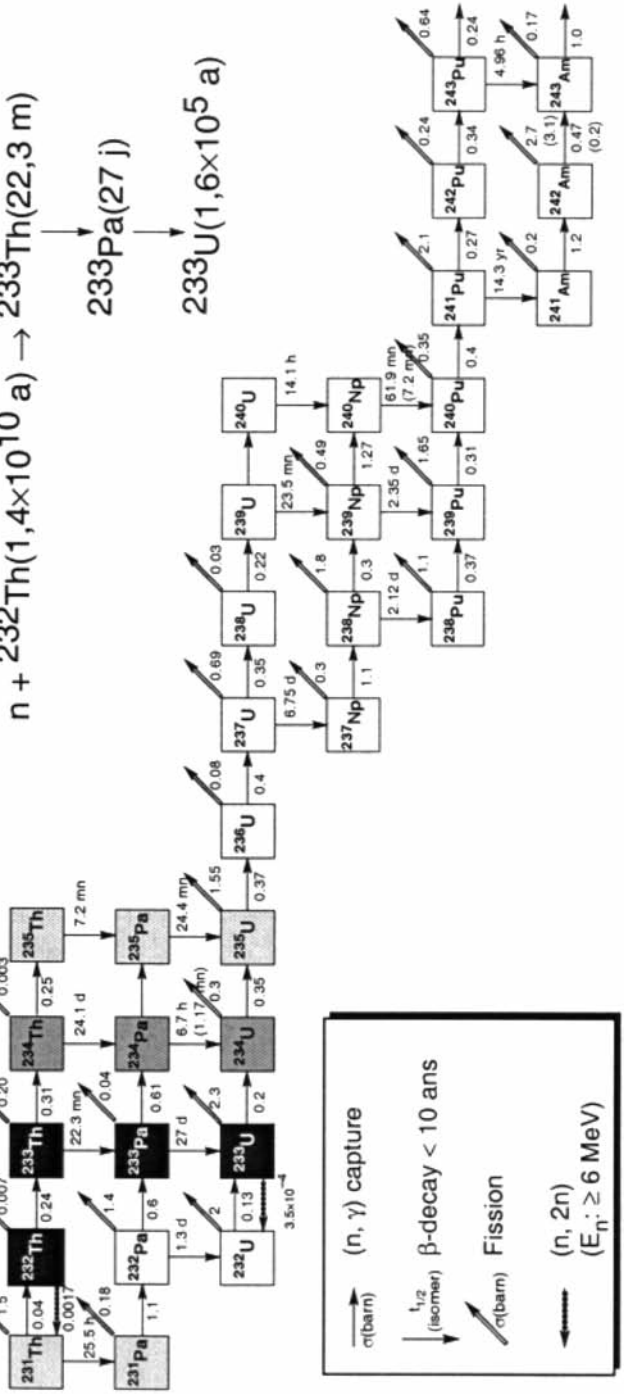

n + 232Th(1,4×10^10 a) → 233Th(22,3 m)
233Pa(27 j)
233U(1,6×10^5 a)
(n, γ) capture
β-decay < 10 ans
Fission
(n, 2n)
(En; ≥ 6 MeV)

Fig. 7

- Validation des concepts et des outils de simulation par un programme expérimental réalisé au CERN : expériences FEAT et TARC décrites ci-après.

- Optimisation des paramètres pour la destruction des TRU

- Campagne de mesures précises systématiques des sections efficaces neutroniques pour permettre une simulation fiable de nouveaux systèmes. Une expérience de temps de vol des neutrons, nTOF**,** est actuellement en cours au CERN.

- Etudes accélérateurs de forte intensité. La construction d'un accélérateur de hautes performances est certainement un des points les plus critiques pour valider un prototype d'Amplificateur d'Energie.

6) Le programme expérimental conduit au CERN

Deux expériences de validation furent réalisées au CERN. La première, FEAT (*First Energy Amplifier Test*) avait pour objet de mesurer le gain d'énergie d'un système hybride en utilisant le faisceau de protons du synchrotron historique du CERN. Un faisceau de protons de très faible intensité fut envoyé sur une cible d'Uranium appauvri constituant un assemblage géométrique sous-critique (k=0,9 donc très éloigné de la cricité k=1). Un seul proton de 1 GeV produit alors 40 neutrons de spallation sur l'Uranium. Le coefficient k de multiplication des neutrons étant de 0,9, le nombre total de neutrons produits par la cascade est de 40 /(1-0.9)= 400. 40 % des neutrons induisant des fissions, on aura donc 160 fissions libérant chacune une énergie de 0,2 GeV, soit au total une énergie de 32 GeV. Le gain d'énergie est donc de 32. Bien que la puissance fusse très faible, 1.8 milliwatt, l'expérience FEAT a mesuré le gain d'énergie du système en fonction de l'énergie cinétique des protons et a validé les simulations. (Fig.8)

Cette expérience majeure a permis ainsi de montrer qu'il n'est pas nécessaire de construire un accélérateur d'énergie supérieure à 1 GeV. La figure ci-après présente un ensemble accélérateur proposé par l'auteur. Une chaîne de 3 cyclotrons permet d'atteindre une énergie de 900 MeV avec une intensité protonique de 10 milliAmpères. (Fig.9)

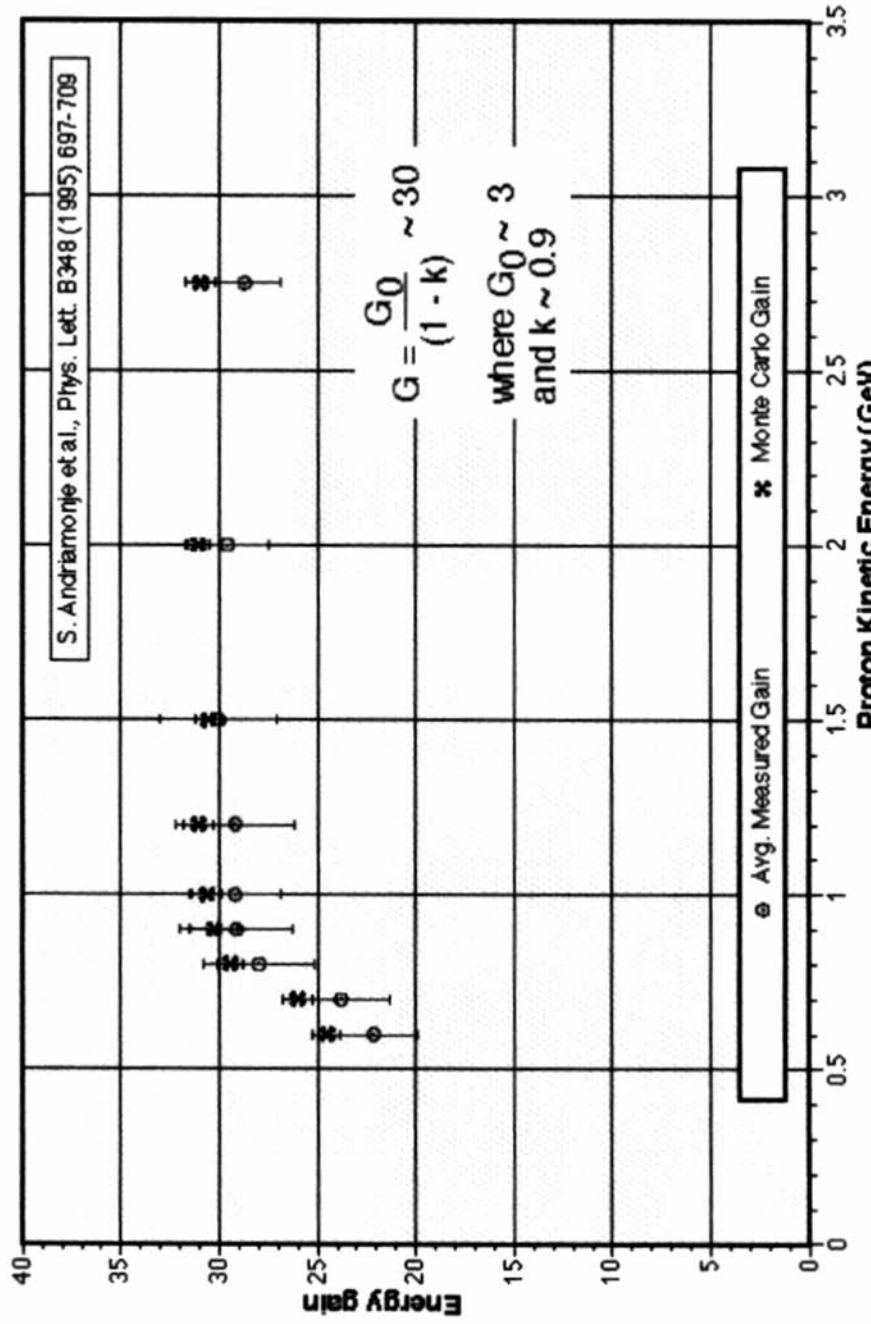

S. Andriamonje et al., Phys. Lett. B348 (1995) 697-709
$G = \frac{G_0}{(1-k)} \sim 30$
where $G_0 \sim 3$
and $k \sim 0.9$
Avg. Measured Gain
Monte Carlo Gain
Energy gain
Proton Kinetic Energy (GeV)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5

Fig. 8

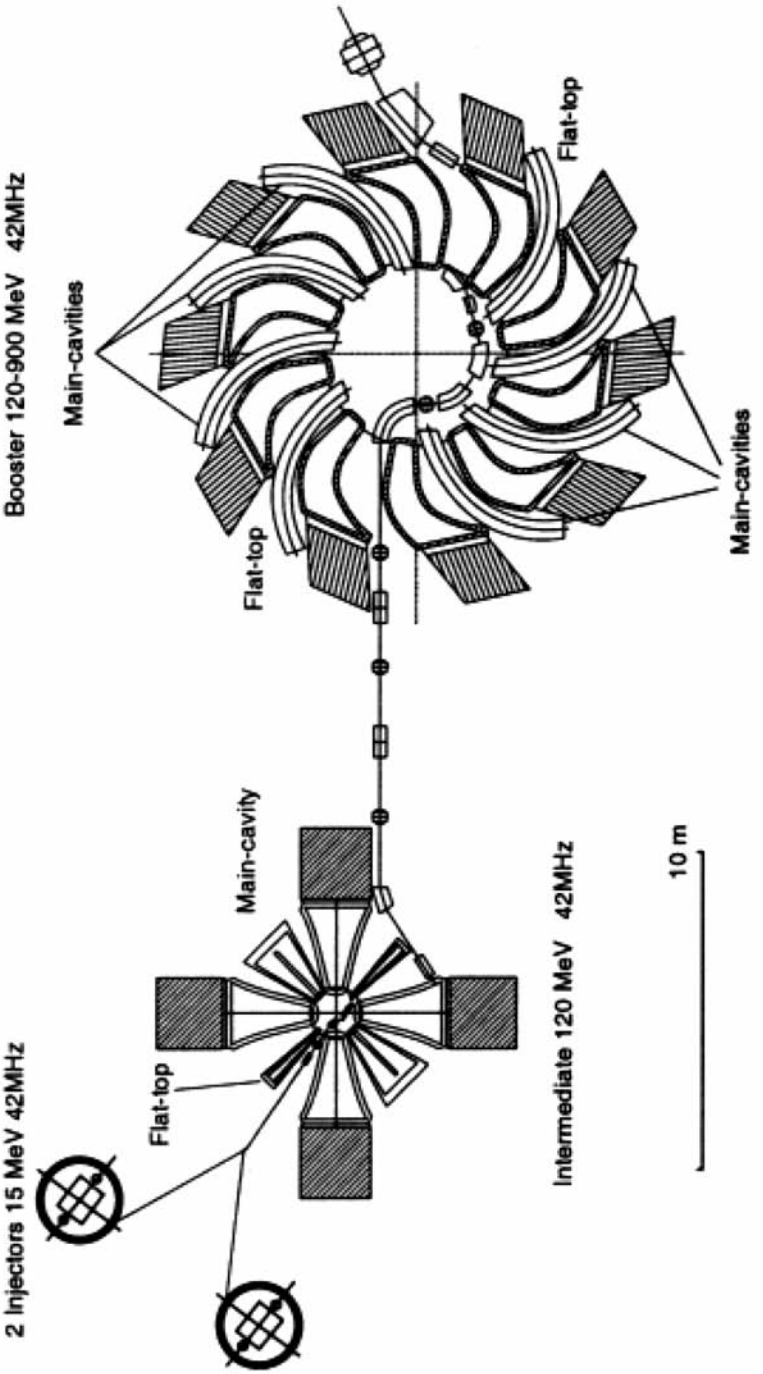

Booster 120-900 MeV 42MHz
Main-cavities
Flat-top
Flat-top
Main-cavities
Main-cavity
Flat-top
2 Injectors 15 MeV 42MHz
Intermediate 120 MeV 42MHz
10 m

Fig. 9

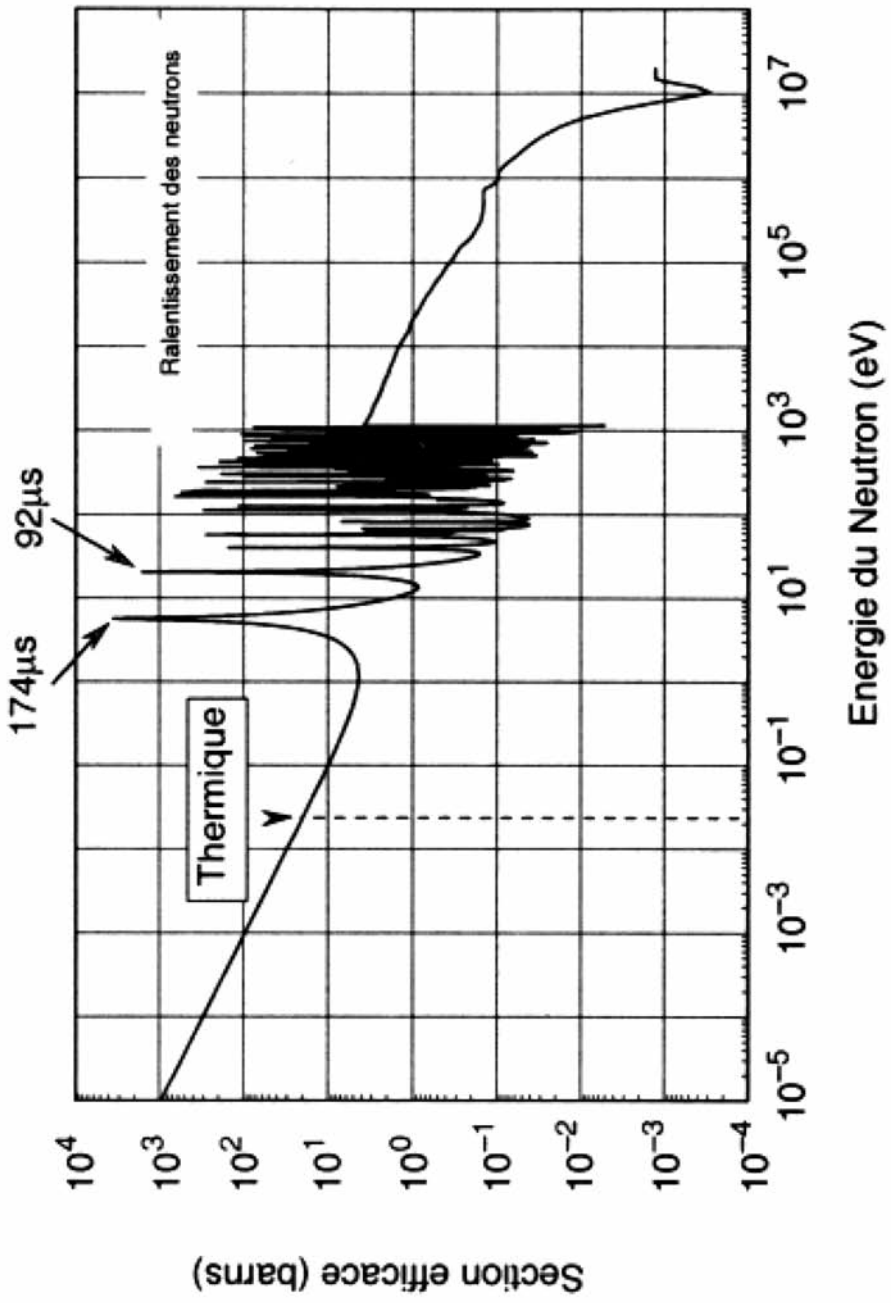

Section efficace (barns)
Energie du Neutron (eV)
Ralentissement des neutrons
Thermique
174µs
92µs
10^{4}
10^{3}
10^{2}
10^{1}
10^{0}
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^{-4}
10^{-5}
10^{-3}
10^{-1}
10^{1}
10^{3}
10^{5}
10^{7}

Fig. 10

La seconde expérience a permis de valider le principe d'élimination des fragments de fission à vie longue. Le Technétium, ^{99}Tc, a une demi-vie de 211000 ans. S'il capture un neutron, il se transforme en ^{100}Tc de durée de vie très courte, 5.8 secondes, qui se désintègre en ^{100}Ru, un élément stable. Ainsi en une seule capture de neutron on peut éliminer la radioactivité du ^{99}Tc en le transformant en élément stable. C'est le principe de la transmutation. L'examen de la section efficace, i.e. de la probablité, de capture d'un neutron par le Technétium a suggéré la méthode TARC proposée par C.Rubbia. Dans les pics de résonance, la probabilité de capture est environ mille fois plus élevée que dans le régime thermique des neutrons. L'idée de TARC (*Transmutation by Adiabatic Resonance Crossing*) est de faire ralentir dans du Plomb les neutrons de haute énergie produits par spallation. Les neutrons vivent longtemps dans le Plomb car il ne les capture pas. De plus les neutrons ne perdent leur énergie que très lentement par petits pas plus étroits que la largeur des pics de résonance. Les simulations montrent ainsi que la centaine de neutrons produits par un seul proton de 1 GeV subissent quelques 55000 diffusions dans un bloc de Plomb pur avant d'être ralentis dans le régime thermique. Cet effet TARC a été validé expérimentalement au CERN dans un massif de 350 tonnes de Plomb pur. En disposant ainsi des fragments de fission autour du coeur d'un Amplificateur d'Energie, on peut en transmuter de grandes quantités.

La section efficace de capture du ^{99}Tc est présentée dans la figure 10 ci-dessous sur laquelle les temps de séjour des neutrons dans les deux derniers pics de résonance sont mentionnés.

Ce concept est très fertile car on peut utiliser la même méthode pour produire par capture des radioéléments utiles en médecine par exemple. D'incinérateur ce concept s'étend ainsi à l'idée d'Activateur qui pourrait être une alternative à l'utilisation de réacteurs nucléaires dédiés à la production de certains radioéléments.

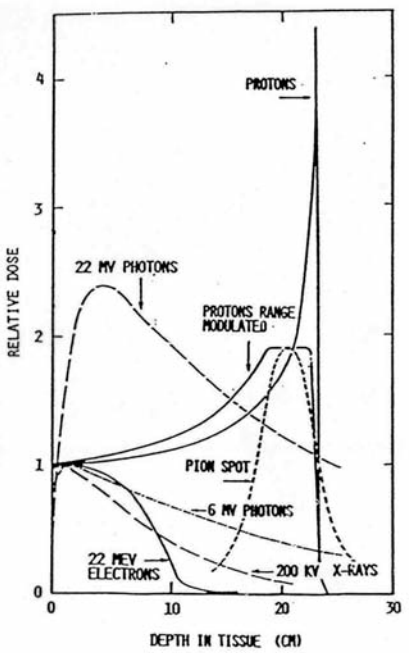
Ces deux étapes expérimentales à très faible puissance ont ainsi validé les concepts nucléaires de base de l'Amplificateur d'énergie, pour la production d'énergie et pour la transmutation des déchets nucléaires. Ce nucléaire de nouvelle génération requiert désormais la

décision de construire un prototype pour valider l'accélérateur et poursuivre un programme expérimental à des puissances plus importantes.

7) Le nucléaire en médecine.

Dès les premières découvertes des rayons X et de la radioactivité naturelle, la médecine de la fin du XIX^{e} siècle porta une attention particulière à l'action biologique de ces rayonnements ionisants qui pouvait être utilisée pour traiter certains cancers. Lors de l'attribution du premier prix Nobel à Roentgen en 1901 le jury Nobel mentionnait "… la découverte de Roentgen ayant déjà tellement apporté de bienfaits à l'humanité …". En 1932, Ernest Lawrence achève à Berkeley la construction du cyclotron de 27 pouces. Le frère d'Ernest, John, était médecin et le premier cyclotron fut utilisé pour produire des isotopes radioactifs pour la recherche médicale. Les frères Lawrence utilisèrent aussi des faisceaux de neutrons pour traiter des cancers vers la fin des années 1930.

La radiothérapie transcutanée par protons fait usage des propriétés particulières de ralentissement dans la matiére de ces particules nucléaires lourdes (le proton est près de 1836 fois plus lourd que l'électron) de charges électriques positives dans la matiere. La perte d'énergie conduisant au ralentissement s'effectue par ionisation et cette dernière augmente rapidement avant l'arrêt en formant un pic : le pic de Bragg. (Fig.11) Cette caractéristique fut remarquée dès 1946 par R.Wilson, qui proposa le premier cette « protonthérapie » pour améliorer la précision de la radiothérapie en permettant de réaliser des profils de répartition de doses en profondeur très intéressants. Ces profils sont dits inverses car la dose, i.e. l'énergie déposée par unité de volume, augmente en fonction de la profondeur à l'inverse du depôt d'énergie des radiations électromagnétiques qui diminuent en fonction de la profondeur. Encore plus remarquable, la dose descend même à zéro après le pic de Bragg, ce qui permet d'irradier devant des organes très sensibles, par exemple d'irradier des tumeurs de fond de l'oeil. Aujourd'hui le cyclotron MEDICYC de 65 MeV installé à Nice au Centre Lacassagne depuis 1991, conçu uniquement pour l'usage médical, a



La figure 11 compare la distribution de dose en profondeur pour différents types de radiations. Elle met en évidence l'intérêt « balistique » des protons dû au pic de Bragg qui apparaît clairement sur la simulation comparative d'un plan de traitement avec deux faisceaux opposés de rayons X de haute énergie et de deux faisceaux opposés de protons pour irradier un même volume tumoral.

traité plus de 3200 patients atteints de mélanome de l'œil avec des faisceaux de protons.

Ainsi la radiothérapie par les protons, ou par des noyaux plus lourds, mérite donc l'épithète "nucléaire". Elle est certainement appelée à un développement important qui sera, là encore, tout à fait lié à celui des accélérateurs de particules.

Par ailleurs la médecine "nucléaire" utilise des isotopes produits par des réactions nucléaires, dans le domaine du diagnostic (imagerie par photons) et également de la thérapie (émetteurs β- pour la brachythérapie ou la curiethérapie). La majorité des isotopes utilisés aujourd'hui sont produits par capture de neutrons dans des réacteurs nucléaires dédiés. Cependant des isotopes déficients en neutrons, donc émetteurs positons β+, sont produits par des réactions nucléaires utilisant des projectiles de haute énergie produits par des

accélérateurs. Ces isotopes permettent une imagerie dite « métabolique », i.e. donnant au médecin, au delà de l'image, une information sur la biodynamique. Ils sont exploités par les *tomographes à émetteurs positons* (TEP scans) qui équipent progressivement les services de médecine nucléaire des hôpitaux. La durée de vie de ces isotopes est en général assez brève et l'accélérateur qui les produit ne doit pas être très éloigné des hôpitaux. Le cyclotron de Nice par exemple produit régulièrement toutes les nuits du Fluor 18, émetteur β+ de 110 minutes de durée de vie, pour alimenter les services de médecine nucléaire de la région équipés de TEP scans. De nouveaux isotopes émetteurs α produits par des accélérateurs de particules dédiés, seront bientôt utilisés en thérapie. Ils sont porteurs de beaucoup d'espoir pour traiter des pathologies *in situ* grâce au faible parcours et à la forte ionisation des α de quelques MeV d'énergie.

8) Conclusions

L'énergie nucléaire, qui a l'avantage important de ne pas contribuer à l'effet de serre, apportera certainement sa part à la production mondiale d'énergie. Les inconvénients des solutions existantes sont indéniables car les réacteurs nucléaires sont conceptuellement les héritiers de développements de l'après Seconde Guerre mondiale. On peut faire évoluer l'énergie nucléaire car la recherche est capable de répondre aux critères d'un renouveau de la fission nucléaire.

La physique nucléaire est une discipline de recherche fondamentale encore jeune. Ses applications, notamment en médecine promettent des avancées importantes. L'exploration lointaine de l'espace, par des vols accélérés et non plus balistiques, fera probablement appel à une motorisation nucléaire. Qui aujourd'hui peut raisonnablement prévoir quelles seront les applications que développeront les ingénieurs de l'avenir ?

La société ne doit pas paralysée par la peur. Elle doit procéder à une analyse lucide, toujours indispensable à une civilisation pour maîtriser son destin.

L'amélioration des plantes cultivées : succès et doutes.

par Patrice Crossa-Raynaud*

En 1884 paraît un ouvrage : « L'origine des plantes cultivées » du Professeur Pyrame de Candolle de l'Université de Montpellier, dans lequel l'auteur démontre d'une manière irréfutable que les plantes que nous cultivons ne présentent aucune différence botanique avec les espèces sauvages apparentées.

Les carottes, les choux, les asperges, les céréales, les pommes et poires sauvages, etc. sont donc à l'origine de nos plantes cultivées.

En fait, on doutait de plus en plus que celles-ci soient des « dons de Dieu », mais qu'il avait fallu des millénaires d'observations attentives par nos ancêtres pour repérer certaines plantes comestibles, isoler les individus les mieux venus issus du hasard et les multiplier. C'est ce que l'on appelle la « sélection massale » ou en masse. Elle est manifestement efficace même si elle est très lente.

C'est ainsi que, parmi les fruits que nous consommons, la poire Doyennée du Comice, les abricots Bergeron et Luizet et, tout récemment, la cerise Hâtif de Burlat et la pomme Golden Delicious ont été découverts, poussant dans des haies, semis de hasard .

A la suite de l'invasion, en Europe, du puceron de la vigne, le Phylloxera, qui détruisait beaucoup de vignobles, le professeur Pierre Viala entreprend, en 1889, un voyage aux Etats-Unis, d'où est originaire ce parasite. Il rapporte en France d'autres espèces de vignes sauvages résistantes. Les croisant entre elles, il obtient les porte-greffes résistants, encore cultivés de nos jours.

Magnifique résultat qui sauve la viticulture mondiale de la disparition, bien que des critiques envieux se soient insurgés,

* Directeur de recherche INRA honoraire – Correspondant honoraire de l'Académie d'agriculture

prévoyant que ces vignes sauvages envahiraient le pays et que le vin serait moins bon. Prédictions heureusement démenties par les faits, mais le Professeur Viala avait pris le risque de négliger ces peurs virtuelles. On doit agir ainsi lorsqu'il n'y a pas d'autre solution.

Quelques années plus tard, le professeur de botanique russe Vavilov en tire les conséquences et, en examinant les herbiers des universités russes, montre qu'il existe pour chacune des espèces cultivées des zones, le plus souvent montagneuses et peu habitées, où l'on observe une grande variabilité de formes d'une espèce et des espèces voisines apparentées. Il appelle ces zones « *centres d'origine* » (on dit maintenant plus volontiers centres de diversification).

Pour les céréales par exemple, il s'agit du Moyen-Orient, pour les arbres fruitiers à noyau (abricot, pêche, prune) c'est la Chine centrale, pour les tomates, le maïs, les pommes de terre, ce sont les Andes. Ces zones hébergent bien sûr des parasites, mais aussi des gènes de résistance ou des insectes auxiliaires spécifiques.

A la suite de ces découvertes, les chercheurs et sélectionneurs ont pensé que l'on pouvait hâter la création de nouvelles variétés plus productives en effectuant des *croisements dirigés*, associant des individus ayant des qualités complémentaires. C'est la « sélection généalogique » dans laquelle on étudie les qualités et défauts de chacun des individus issus d'un croisement.

C'est ainsi que, depuis la dernière guerre, on a créé des variétés nouvelles de céréales et de cultures fruitières et maraîchères plus productives et de meilleure qualité.

Par exemple, à l'INRA, André Cauderon, membre de l'Académie des Sciences, a créé, dans les années 50, les premières variétés de maïs dont les besoins en chaleur estivale étaient moindres que ceux des variétés américaines, ce qui a permis de faire remonter cette culture jusque dans les environs de Paris, alors qu'elle était confinée jusqu'alors au Pays Basque.

Un exemple célèbre de l'efficacité de cette méthode est celui de la sélection du riz effectuée par l'Américain Norman Borlaug. Après avoir révolutionné la production de blé dans les zones arides -

les blés mexicains-, et avec le soutien financier considérable de la Fondation Rockefeller, il a réuni, dans les années 60 aux Philippines, la plus importante collection de variétés de riz de diverses origines jamais installée en un seul endroit. Après avoir étudié les qualités et les défauts de chacune de ces variétés traditionnelles, issues de la sélectionn massale, il a entrepris un programme de croisements dirigés classiques, mais à une échelle jamais réalisée avant lui sur cette espèce, isolant et étudiant les caractéristiques de chacun des milliers de descendants de ces croisements.

En quelques années, il a sélectionné les lignées les plus prometteuses, les a multipliées et comparées dans des parcelles de plus en plus grandes, avant de mettre gratuitement les meilleures à la disposition des agriculteurs des pays de l'Extrême-Orient.

Ce fut l'origine de ce qu'on appelle désormais la « Révolution verte » qui a fait disparaître les famines de ces pays, et même rendu l'Inde exportatrice de riz.

Le travail de sélection se poursuit évidemment encore de nos jours. Norman Borlaug a bien mérité son prix Nobel de la paix. Je me souviens que ce travail avait été vertement critiqué dans « Le Monde » par René Dumont, le pape de l'écologie d'alors, qui écrivait que ces riz plus exigeants, ne pourraient être cultivés que par des riches et causeraient la ruine des pauvres. On prenait là, écrivait-il, un risque inconsidéré.

Heureusement, cette prévision pessimiste sur un travail de recherche remarquable ne s'est pas révélée exacte.

Un dernier exemple, mais on pourrait en citer beaucoup d'autres, est le croisement effectué par l'INRA entre le blé et le seigle, qui a donné naissance à une nouvelle céréale, le « Triticale » rustique et productive pour l'alimentation du bétail.

Mais les sélections massale ou généalogique ont toutes deux un défaut, c'est de ne s'intéresser qu'au phénotype, c'est-à-dire à ce que l'on voit et que l'on peut mesurer. Elles ont eu pour conséquence une diminution très sensible de la variabilité de l'espèce, son patrimoine héréditaire, ce que l'on appelle son génotype en conservant souvent un petit nombre de caractères récessifs.

Les plantes cultivées ont donc perdu beaucoup de variabilité par rapport aux types sauvages et elles ont été confrontées parfois à des attaques de parasites, insectes ou champignons, devant lesquels on était démuni, surtout lorsqu'ils étaient nouveaux et provenaient de l'étranger, comme le phylloxera de la vigne, les mildious de la tomate et du tabac, etc.

Dans la suite des idées de Vavilov, on a entrepris de très nombreuses missions, souvent avec succès, dans les centres de diversification pour rechercher des types résistants ou des insectes auxiliaires capables de lutter contre ces parasites.

Avec la facilité des échanges entre pays, nous sommes en effet confrontés à des parasites étrangers comme le chancre du platane, la graphiose de l'orme, une cicadelle dans notre région, la sharka des prunus, etc. La lutte biologique nous permettra peut-être d'en venir à bout. A Avignon, on a ainsi créé de nouvelles variétés d'abricots résistantes à la sharka grâce à un croisement avec la variété canadienne Early Orange issue elle-même d'un croisement avec *Prunus sibirica* destiné, à l'origine, à rapporter la résistance au gel hivernal..

Mais la sélection généalogique et la lutte biologique qui nous ont permis d'augmenter les rendements en les associant à l'utilisation, d'une manière manifestement exagérée, à des pesticides nouveaux également apparus depuis la dernière guerre et aux engrais chimiques, arrivent un peu au bout de leurs possibilités.

La diminution de la diversité fait, en outre, que l'agriculture productiviste, qui permet de nourrir l'humanité tout entière à moindre coût, tend vers une standardisation de plus en plus grande des produits agricoles.

Comme l'écrivait le Ministre de l'Agriculture, Edgar Pisani, en 1992 dans une vision prémonitoire : « Accepter que joue la seule loi du marché c'est, pour l'Europe, accepter la diminution de plus de moitié des exploitations agricoles, c'est accepter qu'un tiers supplémentaire du territoire devienne un quasi désert, c'est s'engager à faire face aux problèmes que lui poseront le manque d'eau, la consommation d'énergie, mais aussi la pollution car, plus elle est intensive, plus la production est polluante ».

Les réformes de la P.A.C. (politique agricole commune) qui imposent la baisse du prix des céréales, de la viande, du lait, le gel des terres (jachères), les soi-disant mesures d'accompagnement ont eu, pour conséquence, encore un peu moins de diversité dans l'agriculture européenne.

Le consommateur a réagi avec l'apparition de l'écologie qui s'est rapidement développée pour compenser l'abandon de l'agriculture traditionnelle que l'on a parée de toutes les vertus. Elle a permis de redécouvrir le prix de la biodiversité. Dans tous les pays se sont créés des conservatoires des vieilles variétés. Mais la conservation de la biodiversité « *in situ* » ou « *ex situ* » (dans des enceintes réfrigérées) n'a de sens que si l'on cherche à valoriser ce que l'on conserve.

Parmi les moyens de valoriser ce qui est protégé ou recueilli, il y a les « savoirs populaires ». Ce sont des systèmes agraires complexes qui ont trouvé une origine dans un contexte naturel et culturel particulier, disparu ou en voie de disparition : des usages locaux qu'il faut s'efforcer de comprendre, de reconstituer avant d'examiner la possibilité de les réutiliser dans des systèmes nouveaux, sous la forme de créneaux de production. Ceci se fait de plus en plus, comme en témoigne par exemple la pomme de terre de Noirmoutier ou l'huile d'olive de Nice ;

Il ne viendrait à l'esprit de personne de critiquer cet aspect de l'écologie qui, avec ceux de la culture biologique et la sauvegarde de la biodiversité, sont plutôt sympathiques.

Malheureusement, certains se sont emparés de cet outil à la puissance redoutable pour développer l'écologie politique dont les buts sont parfois discutables.

Mais revenons à notre propos. Les croisements entre espèces apparentées ne sont pas toujours possibles car ils se heurtent souvent à des barrières de stérilité que la Nature dresse très rapidement entre les espèces.

On cherchait des méthodes de culture *in vitro* pour franchir ces barrières lorsqu'en 1953, Watson et Crick découvrent la structure moléculaire du support de l'hérédité, l'ADN (acide désoxyribonucléique) constituant des chromosomes, suivie peu après

par Jacob, Lwoff et Monod qui précisent la régulation du fonctionnement des gènes (celui-ci ne fonctionne que lorsque l'individu a besoin de la protéine produite).

Il en est découlé une notion, tout à fait inimaginable auparavant, de l'unité fondamentale du monde vivant, unité qui respecte cependant la diversité des individus du fait du nombre pratiquement illimité des combinaisons possibles : c'est la diversité dans l'unité.

La découverte de l'ADN et de la régulation du fonctionnement des gènes a provoqué un formidable bond dans la recherche biologique, en premier lieu avec l'utilisation des bactéries pour produire des médicaments spécifiques pour l'homme : l'insuline dès les années 70. Actuellement, 60 % des nouveaux médicaments de coût relativement modeste et de qualité sanitaire irréprochable car produits en milieu confiné, sont liés à la biotechnologie.

Ce sont des OGM puisque la définition de ceux-ci est « la modification du patrimoine génétique d'une espèces en y introduisant par un moyen artificiel un ou plusieurs gènes provenant d'un autre organisme ».

Escherichia coli, bactérie banale de l'intestin, n'avait jamais, auparavant produit de l'insuline humaine et avec un degré de pureté et de sécurité d'emploi jusque-là inégalé puisque ces cultures se font en milieu confiné.

On a pensé alors pouvoir modeler à loisir tous les êtres vivants, y compris les hommes. Schneiderman écrit en 1979 : avec la nouvelle biotechnologie, tout ce qu'on peut penser sera obtenu. D'où un flux de crédits et de « start-up ».

Mais les cellules ont deux caractéristiques : elles sont la base de tous les êtres vivants, mais elles sont minuscules, surtout chez les animaux. Pour transférer un gène d'une espèce à l'autre, on travaille donc en aveugle. C'est un travail coûteux et difficile. Il n'est pas possible, dans ce court exposé, d'entrer dans les détails techniques. L'essentiel est de savoir qu'il faut, avant d'introduire un gène étranger dans une espèce végétale, non seulement l'isoler et le purifier, mais l'associer à un autre gène, dit régulateur, dont le rôle est de « déclencher » son expression. Il faut ensuite insérer le tout sur

un plasmide (petit anneau d'ADN existant chez les bactéries à côté du chromosome principal). Pour vérifier que le transfert est réalisé, il faut ajouter un « marqueur », qui est habituellement un gène de résistance à un antibiotique et son régulateur. Les bactéries dans lesquelles ces gènes ont été insérés avec succès survivent au bain d'antibiotique auquel on les soumet, les autres meurent. On introduit alors les plasmides des bactéries sélectionnées dans les cellules végétales et les gènes étrangers vont se fixer sur l'ADN de la plante et s'exprimer..

Certains régulateurs obligent un gène à fonctionner en permanence comme par exemple la salive chez l'homme, d'autres ne fonctionnent que si c'est nécessaire, comme par exemple le suc gastrique. Chez les végétaux, c'est la même chose mais en plus simple.

Pour prendre un exemple, je décrirai rapidement les travaux entrepris par la société Novartis sur le gène Bt, issu d'une bactérie du sol : *Bacillus thuringiensis*. Ce gène produit, à la surface de la bactérie, une protéine toxique qui perfore l'intestin des chenilles qui cessent de s'alimenter et meurent. On connaît cette bactérie depuis le début du XX^{e} siècle et ses propriétés insecticides ont été bien identifiées.

Isolée et multipliée, notamment à Antibes, et dispersée par avion sur les forêts de pins des Alpes-Maritimes, elle contrôle efficacement la pullulation de la chenille processionnaire qui, outre les dégâts qu'elle provoque sur les pins, est la cause d'allergies qui peuvent être très graves. C'est un des premiers succès de la lutte biologique. Cette bactérie est couramment utilisée en aspersion par l'agriculture biologique pour lutter contre les chenilles.

Il existe une cinquantaine de variétés de cette bactérie qui sont mortelles pour différentes espèces de pyrales. Ces papillons nocturnes pondent sur différentes espèces végétales et les larves qui éclosent pénètrent aussitôt dans les tiges où elles se nourrissent.

Les pyrales s'attaquent notamment aux céréales : riz, maïs, blé, etc. mais aussi au soja, au coton, etc. Elles font d'énormes dégâts et impliquent de nombreux traitements destinés à tuer les papillons

avant que leurs larves aient pénétré dans les tiges où il est difficile de les atteindre.

La société suisse Novartis entreprend de produire des plantes résistantes Bt. Dès 1987, elle crée des lignées de soja, colza, maïs, coton, etc. résistantes Bt mais, pour des raisons d'efficacité ou de commodité, elle associe au gène Bt un régulateur qui le fait fonctionner en permanence. Le marqueur qu'ils utilisent est celui de la résistance à l'ampicilline de la bactérie *Escherichia coli*.

Pour résumer, les plantes Bt créées par Novartis hébergent dans leurs cellules la protéine de la toxine Bt et celle de la résistance à l'ampicilline.

Dans le même temps, la firme Monsanto crée des variétés de colza, maïs, coton, etc. résistantes à l'insecticide maison, le Round up.

Dès 1987, le succès auprès des agriculteurs est immédiat. Les forces économiques poussent évidemment à imposer les nouveautés obtenues à grand frais par le secteur privé pour des raisons parfois discutables. On observe la même chose avec les produits pharmaceutiques. On peut comprendre les réserves des consommateurs.

Mais actuellement, 8,5 millions d'exploitants cultivent des OGM possédant l'un de ces transgènes ou les deux, notamment aux Etats-Unis, au Canada, en Argentine, en Australie, en Afrique du Sud, en Espagne, aux Indes et en Chine, sur plus de quatre-vingts millions d'hectares, faisant ainsi confiance à l'autorisation donnée par la « Food and Drug Administration » américaine. D'autres pays ont choisi de s'abstenir, jugeant que l'avantage cultural apporté ne justifiait pas le risque encouru et que cette autorisation était discutable.

On n'a pourtant constaté depuis, d'une manière certaine, aucun accident, aucune résistance supplémentaire aux antibiotiques, aucune modification de la flore intestinale, aucune transmission de ces gènes à des espèces sauvages. En fait, les protéines produites par les gènes sont immédiatement détruites par les sucs gastriques des mammifères.

Y aurait-il des inconvénients à plus long terme ? Personne de sérieux ne peut répondre à cette interrogation qui doit être rangée dans la catégorie des peurs virtuelles qui font l'objet de ce colloque. Ce qui ne veut pas dire que l'on nie l'inconvénient futur, mais seulement que l'on n'a aucune idée de sa probabilité, que l'on ne peut même pas savoir s'il se produira, qu'il y a donc discordance entre le danger réel et la pensée formulée et que, si l'on veut rassurer, on risque de faire encore plus peur.

Notre société, sans doute échaudée de multiples façons, a tendance à se méfier de tout. Le principe de précaution résulte d'une méfiance généralisée. Pour certains pays cependant, l'expérience de près de vingt ans est une garantie suffisante. C'est le cas de la Chine qui considère qu'elle peut prendre ce risque.

Pour ce pays, le riz est l'aliment de base (avec le blé et le maïs loin derrière). Or malgré la « Révolution verte » appliquée depuis des années, la production de riz a diminué (de 200 millions de tonnes en 1999 à 167 millions en 2003) du fait de l'urbanisation qui a réduit les surfaces cultivées de 31 millions d'hectares à 27 durant la même période, alors que la population augmentait.

Aucun des pays que j'ai cités précédemment ne cultive actuellement massivement d'OGM directement pour l'alimentation humaine. La Chine s'apprête à le faire avec le riz. Les rendements actuels qui sont passés de 35 à 63 quintaux. depuis la Révolution verte, ne suffisent plus. Or les pyrales attaquent 75 % des rizières chinoises.

La Chine cultive déjà du coton Bt sur 3,7 millions d'hectares, mais le riz sera le premier aliment de base transgénique à être largement consommé par des hommes.

« Si la Chine se met à produire du riz transgénique, le reste de l'Asie suivra sans doute » prédit le professeur Zhu Zhen de l'Institut de génétique et de développement biologique de l'Académie des Sciences de Pékin. Il ajoute : « Les technologies actuelles ne permettent plus d'accroître la production agricole ». (*Science et Vie*, juillet 2005).

Un article paru dans *Science* le 29 avril dernier concluait : « Si tous les agriculteurs chinois adoptaient les riz OGM, l'économie en

terme de pesticides et de main-d'œuvre pourrait s'élever à des milliards de dollars par an et améliorer les revenus et la santé des paysans chinois obligés de manipuler des pesticides sans protection et qui sont nocifs pour eux, pour les poissons et les crabes des rizières et pour les consommateurs ! »

Mais les chercheurs ont tenu compte des réticences, parfois excessives, exprimées par bien des consommateurs et, pour tenter de les lever, ils ont établi des programmes destinés à créer des OGM d'origine uniquement végétale, sans faire appel à des gènes bactériens ou animaux.

C'est ainsi que des chercheurs américains viennent de mettre au point une méthode permettant de ne plus recourir à des gènes « marqueurs » bactériens, mais à un gène végétal issu d'une moutarde sauvage, *Arabidopsis thaliana*, qui confère, lui aussi, une résistance à la kanamicine.

La société française Biogemma utilise un procédé qui supprime le gène marqueur bactérien une fois son office rempli, ce qui facilite le processus d'homologation.

Des chercheurs français du CIRAD, établissement public, ont récemment remplacé le régulateur du gène Bt, utilisé par Novartis, qui le fait fonctionner en permanence, par un régulateur d'un gène naturel de résistance à la pyrale du maïs, malheureusement trop faible pour être vraiment efficace. Associé au gène Bt (très efficace), il ne le « déclenche » que dans les cellules situées au voisinage d'une blessure (morsure de la larve de pyrale). Les autres cellules et notamment les graines ne contiennent donc plus la toxine Bt puisque le gène ne s'y exprime pas.

Certains programmes en reviennent à Vavilov et aux espèces sauvages apparentées, en utilisant les techniques de transgénie pour inclure des gènes bénéfiques que l'on a pu y découvrir : les programmes SAGE (Sans Apport de Gènes Etrangers). C'est ainsi qu'un programme a été engagé en 2001 en Chine pour inclure dans le riz, à partir de *Oriza longistamina*, une espèce voisine, un gène de résistance à la bactériose qui touche 2 % des surfaces de riz cultivé en Chine.

Un autre programme vise à inclure une autre résistance à la pyrale à partir d'un gène découvert chez le pois. Bien d'autres programmes sont en cours dans le monde.

La sagesse devrait être de n'employer la transgénie que lorsque l'on a épuisé toutes les autres solutions. Par exemple, on peut admettre que c'est le cas pour la lutte contre les pyrales. C'est plus douteux en ce qui concerne la résistance à l'herbicide Round up et plutôt que de faire produire un médicament par une plante, on devrait essayer de le faire faire par des bactéries en milieu confiné, même si c'est plus cher.

De toute manière, il faudrait doter la recherche publique française des moyens, actuellement notoirement insuffisants, pour poursuivre et contrôler, avec une surveillance accrue, les recherches sur les OGM de seconde génération déjà à l'étude, comme la résistance de la vigne au virus du Court Noué, la résistance des plantes à des milieux alcalins, salés ou secs qui représentent, au niveau de la planète, des centaines de millions d'hectares, la résistance à des maladies.

Les recherches sur les OGM continuent dans le monde, notamment dans le secteur public (Universités, instituts) avec un plus grand souci de transparence. Ils représentent indiscutablement une réponse, que l'on ne peut pas négliger, à l'augmentation des besoins alimentaires de la planète.

Les Peurs en Médecine ou « Le Refus du Réel [*] »

par le Docteur Vincent Dor[**]

Je vais essayer au cours de cet exposé, de faire une chasse à la baudruche, c'est-à-dire à ces craintes souvent hypermédiatisées, mais qui ne représentent pas de risque réel alors que l'on côtoie sans cesse des dangers que l'on refuse de voir.

Par exemple, aujourd'hui 14 Octobre 2005, je peux vous dire que dans l'avion qui me ramenait d'Atlanta il y a quelques jours, j'avais vu un dessin dans *USA Today*, représentant un tout petit poulet et une foule de gens agglutinés au fond de la pièce, terrorisés, avec la légende suivante : « *Hystérie* ». Le lendemain, en ouvrant *Nice-Matin*, je trouve, en première page, qu'un ramasseur de champignons, pris pour un sanglier, a été abattu par un chasseur et que c'est le deuxième décès de la même cause en quelques jours. Ma réflexion a été : « Pourquoi affole-t-on les gens avec la grippe aviaire – dont personne à ce jour n'a été victime en Europe - alors que, dans la région niçoise, le risque de ramasser des champignons est bien supérieur ? ». Les pouvoirs publics, animés par le principe de précaution, ont commandé aux laboratoires de fabriquer de toute urgence un anti-virus que l'on va stocker à grands frais, alors qu'une précaution beaucoup plus économique et efficace consisterait à interdire la cueillette des champignons et la chasse aux sangliers le même jour au même endroit.

Ces peurs de la médecine, dont je vous entretiens, peuvent être divisées en trois parties :

1-la peur de la maladie ou des maladies,

---

[*] cf. Livre du Professeur Maurice TUBIANA

[**] Docteur en médecine

2-la peur de la médecine ou la crainte qu'inspirent les médecins et/ou les traitements,
3-et enfin les peurs des médecins eux-mêmes, ou leurs inquiétudes.

1- La peur des maladies existe depuis que l'Homme est sur Terre, mais les peurs ont changé. Jadis, c'était la peste, le choléra et les famines. Actuellement, on ne peut pas ouvrir un journal sans trouver une raison d'être inquiet. Il y a quelques années ce fut la vache folle qui a entraîné l'abattage de milliers de bovins, du fait que quelques personnes avaient – peut-être - attrapé la maladie de Creutzfeldt-Jacob, ce qui n'a jamais été prouvé. On a donc incriminé le prion, que les vaches auraient transmis à l'Homme. Or, le prion est une protéine qui résiste aux fortes chaleurs et aux antiseptiques : on a donc décidé de supprimer tout le matériel jusqu'alors stérilisé par les gaz ou les antiseptiques. Moins d'un mois après cette décision, une cinquantaine de PME était créée, pour fabriquer, à la chaîne, des instruments que l'on réutilisait jusqu'alors tranquillement et sans incident après stérilisation.

C'est ainsi qu'en cardiologie, les sondes de cryothérapie qui permettent de traiter certaines lésions par un froid profond à -70° C, notamment les troubles du rythme cardiaque, étaient utilisées depuis 25 ans. Depuis la vache folle, on nous impose d'utiliser ces sondes de cryothérapie une seule fois, au prix d'environ 3000 € la sonde. Un autre traitement, très à la mode, est l'encerclement des oreillettes par des appareils distribuant ou de la radiofréquence ou des ultra-sons, et ces appareils très sophistiqués sont maintenant vendus pour être utilisés une seule fois. Leur coût d'utilisation est aux alentours de 5 000 € par patient.

A ma connaissance, le prion n'a jamais tué personne, et dans les hôpitaux il n'a jamais été transmis. Par contre, le manque de crédit dû à ce surcoût d'achat de matériel disposable, a obligé à un relâchement de l'hygiène, de la propreté, et a entraîné une augmentation importante des maladies nosocomiales … même les abaisse-langue qui permettent d'examiner la gorge des patients, fabriqués en bois et jetés après utilisation, n'ont pas semblé assez protégés, car le prion pouvait se déposer sur le bois, il faut

maintenant les envelopper d'un étui stérile, et cela devient un objet de luxe. Cet exemple du prion illustre les excès auxquels conduit le principe de précaution qui en fait a profité à une industrie du disposable, très souvent inutile.

Autre peur, celle du ***Sida***, c'est une maladie dramatique, épidémique et même endémique, mais en Europe, avec les précautions prises pour les transfusions sanguines, le risque est devenu infinitésimal (en dehors de rapports sexuels dangereux, non protégés et volontaires). Toutes les personnes que j'ai personnellement eu à connaître et qui sont mortes du sida l'ont été non pas à cause de leurs mœurs, mais à cause d'une transfusion sanguine mal faite ou mal contrôlée, ce qui n'est plus le cas actuellement. Et si l'on en revient aux chiffres, on peut noter [dans « Le Plan Vermeil » ouvrage de Régis Debray], que le sida tue en France moins de 500 personnes par an, alors que par exemple l'Alzheimer en tue quatre-vingt mille. Ces chiffres ne sont évidemment pas valables pour les pays où la trithérapie est trop coûteuse, mais, en France, le sida est bien moins grave que ce que l'on dit.

On a peur du ***cancer*** aussi, redoute-t-on le cancer, mais on fume toujours. Regardez José Bové, un des princes de l'écologie qui n'est jamais interviewé qu'en train de fumer sa pipe. Le tabac tue soixante mille personnes par an. Or, on arrive à déculpabiliser les gens en leur disant que ce n'est pas le tabac qui tue, mais la pollution ! Tout ceci part de Jean-Jacques Rousseau. Jusqu'au 18ème siècle, toutes ces épidémies, ces infections, ou les drames, étaient attribués à la révolte des Dieux contre l'Homme. Depuis Rousseau, on s'est mis à en rendre responsable la Société, qui s'oppose à la Nature qui est bonne, et qui se venge et qui punit. Cette position est dangereuse car, d'une part on trouve une explication à tout, mais surtout, on rejette la faute sur quelqu'un d'autre. On est déculpabilisé et c'est ce qui se passe pour le cancer.

On a peur de ***l'atome*** aussi, et je me suis amusé à lire tout ce que l'on risque en vivant près d'une centrale. Le docteur Tubiana, polytechnicien et médecin, en a fait une étude de physique, précise.

Le fait de vivre près d'une centrale atomique nous expose à un millirem par an, c'est-à-dire la dose que l'on subit en un week-end en Bretagne, où le granite est très riche en matériaux radioactifs.

Et puis il y a aussi ***la peur du futur***. Elle a toujours existé. Arago écrivait en 1836 : « *Si on autorisait les chemins de fer, la fumée tuerait la végétation, asphyxierait les oiseaux, mettrait le feu aux moissons et aux récoltes, rendrait les voyageurs aveugles, dans les champs traversés, les pommes de terre pourriraient et les humains seraient tués par les vapeurs de soufre !* »

Et cette attitude amène à condamner toute nouveauté, tout progrès, comme par exemple les Organismes Génétiquement Modifiés, à qui l'on attribue toute sorte de dangers qui n'ont jamais été prouvés ni rencontrés. Cette façon de toujours critiquer ce qu'il y a de nouveau au titre du conservatisme le plus réactionnaire me fait penser à la phrase de La Rochefoucauld : « *La promptitude à croire le mal sans l'avoir assez examiné, est un effet de l'orgueil et de la paresse. On veut trouver des coupables sans examiner les crimes*. »

C'est ainsi qu'au titre de l'écologie, de la protection de la nature, on a supprimé les pesticides, les insecticides, notamment le DDT parce que, comme il était rémanent et que sa molécule était stable, il risquait d'empoisonner certains animaux. Or, au Sri Lanka, où il y avait en 1946, 2,8 millions de cas de paludisme déclarés par an, avec une mortalité effrayante, cette mortalité, après utilisation du DDT, est tombée à 100 000 cas en 1961, et 150 cas déclarés en 1964. La suppression du DDT en 1967 a fait remonter ce nombre de paludéens à 400 000 et à 1 500 000 en 1970 et ceci a été aussi constaté aux Indes. On voit que beaucoup de mythes, notamment concernant l'écologie, pourraient être revisités.

2 - Venons-en maintenant à **la peur que déclenche la médecine par elle-même**. Tous les patients, quel que soit leur niveau social, ont peur de ***l'anesthésie***, alors que c'est actuellement une technique confortable, qui permet d'approcher correctement des patients fragiles ou choqués, qui supprime la douleur, qui permet d'opérer tranquillement et soigneusement. Elle ne fait pas peur à cause de la sophistication des techniques d'anesthésie actuelles ou

des actions supposées des produits utilisés sur le cerveau ou sur un autre appareil, mais la peur vient de la façon dont a été pratiquée l'anesthésie pendant des années. En 1840, le doyen de la Faculté de Médecine de Paris, le Professeur Velpeau, proclamait que : « *Supprimer la douleur en chirurgie est une chimère »* ceci allant dans le sens de ceux qui voudraient que la souffrance soit acceptée comme une punition. Or, dès 1843, au Massachusetts General Hospital de Boston, était administrée la première anesthésie au chloroforme, et ceci s'est répandu peu à peu dans le monde. Près de 100 ans après, on continuait en France à distribuer donc l'anesthésie par du chloroforme ou de l'éther administré par un masque ou du coton imbibé de ce produit. Le patient s'étouffait souvent, avant de perdre connaissance, et surtout on ne se préoccupait pas de libérer ses voies respiratoires ou de tenir vides ses voies digestives. C'est ainsi que tout le monde sait que le Roi de Yougoslavie, assassiné par les Oustachis en 1934 à Marseille, ainsi que le Ministre Français des Affaires Etrangères Barthou, sont décédés à l'Hôtel-Dieu où ils avaient été menés après avoir été révolvérisés, que leur plaie n'était pas extrêmement grave, (le Ministre français n'avait qu'une plaie de l'épaule) et qu'il est vraisemblablement mort d'une anesthésie délivrée un peu trop précocement après leur repas servi à la Préfecture. Ce n'est que depuis l'arrivée des troupes américaines en 1945 que l'on a découvert de nouvelles techniques de l'anesthésie en circuit fermé, avec intubation et contrôle de la ventilation, sur des patients que l'on s'efforce de tenir à jeun. En fait, l'anesthésie est loin d'être un danger, c'est un confort et une sécurité, mais on continue à dire « Est-ce que le patient supportera l'anesthésie ? ».

Il est aussi à la mode de craindre les ***maladies nosocomiales***, et de fait, on a raison de les craindre, mais ce que l'on oublie de dire c'est que bien des malades qui se trouvent infectés au cours d'un séjour hospitalier étaient porteurs avant l'intervention, et que s'il y a une certaine augmentation c'est que certains établissements peuvent être coupables en raison d'un laisser-aller dans les règles d'hygiène, il faut aussi se rappeler que l'on fait survivre actuellement des gens qui autrefois mouraient à 70 ans et qui maintenant vivent jusqu'à 80-

90 ans, des patients immunodéprimés, des gens fragiles, qui survivent certes après des interventions très lourdes, mais qui sont fragilisés, et plus la population vieillira, plus l'on va découvrir également des cancers, puisque leur fréquence augmente avec l'âge.

La peur des traitements en elle-même est constante, et du reste quand un chirurgien et/ou un médecin parle d'un patient, il dit : « *Le malade a bénéficié de ...* », alors que celui-ci dit : « *J'ai subi le ...* ».

En fait, ce qui frappe lorsqu'un patient demande quel est le danger de l'intervention qu'il va subir est qu'il ne demande jamais : « *Quel est le danger de ce que j'ai et pour lequel vous allez intervenir* », mais il veut savoir le danger du traitement et pas celui de la maladie.

On aborde là le sujet de l'information : pour ma part, très sensible à la chose, je n'ai jamais traité un patient sans avoir passé avec lui un long moment à l'informer, avec des dessins et des mots simples, des comparaisons, pour essayer de lui faire comprendre. Cela se termine presque toujours par : « *Je n'ai pas compris, je ne suis pas docteur* ». En fait, le patient ou sa famille, dit qu'il n'a pas compris quand on ne lui a pas dit ce qu'il voulait entendre … César avait déjà dit il y a 20 siècles : « *L'homme n'écoute que ce qu'il souhaite* ».

Pour l'information, le relais par les médias est indispensable, mais, malheureusement, seul le sensationnel intéresse ces médias qui ne veulent pas se couper de leurs *sponsors* ou de leur clientèle. L'information est donc toujours orientée soit vers le spectaculaire, soit vers quelque chose de transitoire, soit vers la promotion d'une technique ou d'une molécule que l'on essaye de mettre à la mode.

On peut, par exemple, se souvenir de ce qui a été fait pour l'affaire Naessens en 1963 : ce charlatan affirmait pouvoir guérir la leucémie avec un sérum dans lequel, en fait, il n'y avait rien. Des milliers de gens sont venus se faire traiter par cet escroc qui s'appuyait sur un cas de rémission spontanée d'une leucémie grave. Il a fallu neuf mois pour que les médias arrêtent de dire que toute la médecine officielle était gangrenée et qu'elle refusait qu'un savant soit honoré.

On vante ***la génétique***, la thérapie génique que l'on voudrait voir régler tous les problèmes, mais l'on a peur de l'eugénisme. Certes, on a fait de grands progrès dans la connaissance des gènes et on peut connaître la carte génétique des vivants, tout au moins un centième ou un millième de cette carte génétique, mais beaucoup de gens pensent maintenant qu'à cause des gènes, l'inné est définitif. Or, on ne connaît pas encore tous les gènes et si l'on veut changer certains gènes pathogènes, il faut savoir que la pathologie ne réside pas sur un seul gène, qu'il y a des gènes mutants, qu'il n'y a pas qu'une seule protéine par gène et que l'on a encore beaucoup de progrès à faire dans cette technique.

S'il est vrai que l'on peut espérer modifier des affections génétiques très graves, comme l'excès de cholestérol, l'hypertension, l'obésité, cela demandera encore beaucoup de travail mais penser que l'on pourra traiter toutes les affections, y compris psychiatriques, par la génétique est une erreur. D'autre part, certains traitements essayés récemment ont donné des accidents dramatiques. Alors peut-être faut-il sourire, comme ce qui a été proposé par un illustre Professeur du Royal College of Agriculture de Londres : on extrait l'ADN d'un patient qui vient de décéder, et après l'avoir multiplié, on l'insère par génie génétique dans les cellules d'un arbre, un pommier ou un cerisier par exemple, on peut obtenir ainsi un arbre transgénique, on peut le transplanter dans le jardin, on peut même imaginer que lorsque cet arbre portera des fruits, on pourra consommer à travers lui son parent, on pourra ainsi, pour la première fois, faire ce qui peut être une « dégustation génétique ». Les Anglais ont plus d'humour que nous. Je remercie Régis Debray d'avoir raconté cette histoire dans son livre « Le Plan Vermeil ».

Tout le monde est partisan de la ***prévention***. Qui pourrait être contre ? Mais de là à pratiquer de multiples examens pour chercher ce qui pourrait advenir, en laissant d'ailleurs involontairement de côté ce qui arrivera vraiment. Il faut se garder de l'exagération.

Prenons par exemple des marqueurs qui sont efficaces, comme le dosage du cholestérol, marqueurs de maladies artérioscléreuses. L'inconvénient de l'excès de cholestérol dépend autant du patient ;

un gros, un maigre, un fumeur ou non, un gros mangeur. Ce n'est pas parce que l'on a 1,8g que l'on est malade et 1,5g que l'on est bien portant. L'environnement compte pour beaucoup, et si l'on veut traiter tous les patients préventivement, afin qu'ils ne dépassent pas 1,5g de cholestérol, pour éviter 3 accidents vasculaires dus à un excès de cholestérol, il faudrait soigner 1000 malades, c'est-à-dire donner le traitement inutile à 997 personnes … pour être sûr que l'on prenne bien ce traitement. On a fait dire, parce que certaines personnes ayant 1,8g refusaient de se soigner, que l'avantage de ce traitement anti-cholestérol était qu'il protégeait aussi de l'Alzheimer. Or, cette dernière affirmation provient de deux publications peu sérieuses, à peine plus sérieuses que la publication qui dans les années 60 conseillait la prise de Distilbène chez les jeunes femmes voulant éviter un avortement et qui a entraîné des malformations fœtales dramatiques et des cancers génitaux même chez les enfants de ces patientes.

3- Enfin quelles sont les peurs des médecins :

Les médecins ont peur de la ***responsabilité***. Pour se protéger ils donnent une masse de médicaments, y compris des antibiotiques et de la cortisone sans raison, et surtout ils délèguent leurs responsabilités à des spécialistes.

Ils ont peur de la ***disponibilité*** ; la clientèle est astreignante et fatigante. Pour s'en protéger, on se met sur répondeur automatique, qui vous envoie vers des organismes de secours qui se contentent de vous amener dans un établissement de soins capable de vous prendre en charge. On ne vous soigne plus, on vous transfère. D'où la disparition progressive du médecin de famille.

Molière s'était moqué de Diafoirus, qui ne faisait que saigner et purger, Jules Romains s'est moqué de Knock, qui avait réussi à transformer en malades tout un village. Actuellement on fait mieux, car la médecine est aux mains des marchands, la santé est devenue l'activité la plus rentable au monde. Ce n'est plus le malade qui intéresse ces grandes compagnies, c'est le bien-portant, avec quelques peurs suggérées par les journaux, et le désir d'être prévenu contre tout ce qui va se passer, plus le désir de vouloir médicaliser

toute la vie, la lutte contre la calvitie, la lutte contre les rides, la lutte contre l'énervement, on voudrait des pilules pour tout « a pill for every ill », en conséquence, ce ne sont plus les malades qui dépensent le plus, ce sont les bien portants … En France, les plus de 65 ans prennent en moyenne plus de 8 médicaments par jour !

Est-ce dire que pour autant le niveau de la santé baisse ? Non. On est mieux soigné maintenant qu'il y a trente ans, c'est sûr, mais ce qui évolue c'est la médecine, qui se dévoie, car elle oublie le malade individuel. L'examen soigneux du patient est en train de disparaître.

On cite souvent l'exemple amusant du Président Vincent Auriol. Il avait une fièvre qui traînait, malgré des consultations de tous les pontes qui entouraient l'Elysée et qui ne trouvaient rien. Il avait même songé à démissionner de sa charge. (Ce n'est plus comme ça maintenant). On lui a conseillé d'aller se reposer quelques jours à la campagne avant de prendre cette décision. Il a sur place consulté un dentiste qui en examinant sa denture s'est aperçu qu'il avait un énorme abcès que personne n'avait recherché au palpé.

Vers quelle médecine allons-nous ? Les grands médicaments qui ont fait la fortune des laboratoires pharmaceutiques de 1950 à 1975 : les antibiotiques, la cortisone, l'héparine, la cyclosporine, ont été utilisés dès leur apparition, car leur effet positif était évident. Mais ces molécules à succès sont maintenant de plus en plus difficiles à trouver et, malgré des recherches extrêmement importantes, on ne trouve pas plus d'une ou deux molécules par an qui soient intéressantes. On a donc édicté, pour qu'un médicament soit commercialisé, qu'il fallait une preuve de son efficacité. On organise des études « randomisées » en « double aveugle » permettant de prouver qu'une molécule « cousine » de la précédente a un avantage par rapport à sa concurrente. On lance ainsi sur le marché des molécules soit disant nouvelles, modifiées, qui ont en fait coûté des fortunes pour être mises au point et n'apportent que des avantages très relatifs de quelques pour cent. Pour le prouver, il faut soumettre des milliers de patients cobayes à ces études comparatives. Ceci coûte très cher, ce sont donc les laboratoires qui financent ces

études ; mais ils sont juge et partie et le risque est non négligeable que des résultats annoncés soient biaisés. C'est ainsi qu'on a mis sur le marché la « statine » de chez Bayer qui a été retirée précipitamment. Il y a les anti-inflammatoires comme le Viox ou le Celebrex, ou encore le Prozac, tranquillisant qui provoquait des suicides. On vient de retirer cinq molécules qui avaient fait l'objet de publicités tapageuses. Un livre vient de paraître, qui a pour titre « *The truth about the drug companies* » de Maria Angel, rédactrice en chef du « *New England journal of medecine* » la revue certainement considérée comme la plus sérieuse dans le monde médical. Elle a tellement été confrontée au fait que les laboratoires contrôlent non seulement les travaux de recherche, mais aussi les journaux, les congrès, qu'elle a démissionné et rédigé ce livre et je vous engage à le lire.

Pour terminer par un sourire, loin de ces préoccupations mercantiles, je vais vous dire un poème anonyme, ou tout au moins d'un auteur très peu connu et qui s'intitule « J'ai peur » :

Tu me dis que tu aimes la pluie, mais quand elle tombe, tu fermes la fenêtre

Tu me dis que tu aimes les poissons, mais quand tu les vois, tu leur coupes la tête

Tu me dis que tu aimes les fleurs, mais tu leur coupes la queue

Alors, quand tu me dis que tu m'aimes …

J'ai peur.

La maîtrise de la technique ?

Par Michel Terestchenko*

La question que je me propose de traiter devant vous est évidemment redoutable : la maîtrise de la technique ? Je voudrais essayer de formuler aussi simplement que possible ce qui dans cette question fait véritablement *question*, en quoi nous sommes, en effet, aujourd'hui confrontés à des difficultés majeures qui avant d'être pratiques ou techniques, c'est-à-dire relevant d'une réflexion sur les moyens dont nous disposons pour conjurer les dangers que recèle le développement de notre pouvoir de maîtrise sur le monde - et qui sont de mieux en mieux connus - sont d'abord et avant tout *théoriques*. Difficultés donc qui ne tiennent pas tant à une réflexion sur les moyens de la maîtrise de la maîtrise, mais sur le sens et la pertinence même d'une telle manière d'envisager le problème.

En effet, tout se passe comme si la mise en évidence des conséquences destructrices pour la nature et pour l'homme du développement de ce qu'on appelle "la technoscience" nous invitait à une réflexion prudentielle elle-même de nature essentiellement technique. Ou pour dire les choses autrement : si les effets dévastateurs sur l'environnement et l'écosystème du développement non maîtrisé du type de société que nous avons édifié disons depuis deux siècles, mais qui a connu une accélération inouïe depuis un siècle, sont de mieux en mieux connus des prévisionnistes et font l'objet d'une prise de conscience croissante dans la population de nos pays, jusque, dans une certaine mesure, chez les décideurs politiques, est-ce en partant d'une réflexion sur les *moyens* - par exemple la limitation de l'émission des gaz à effet de serre, réclamés par divers protocoles internationaux - qu'il faut aborder le sujet, ou bien, comme je le crois, n'est-ce pas une illusion de l'envisager sous ce seul angle ?

En fait, ma perplexité va bien au-delà de la seule conscience

* Professeur à l'Institut d'Etudes Politiques à Aix en Provence

que les décisions prises à Kyoto par exemple sont soit largement insuffisantes soit peu à même d'être mises en application par les divers Etats (quand ils ne sont tout simplement pas rejetés par eux). Je ne dis pas que ces critiques ne sont pas justifiées, mais vont-elles à l'essentiel ?

Il se pourrait que nous nous leurrions si nous pensons que les hommes, comme le croyait Marx, trouvent toujours les réponses aux questions qui se posent à eux, si nous estimons au fond que "nécessité fait loi" et que nous n'aurons pas d'autre choix que de trouver des solutions qui préservent l'existence d'une humanité future.

Mon propos n'est pas de critiquer une vision dite "optimiste" de l'avenir, et de la capacité des hommes à faire face, d'une manière ou d'une autre, aux défis qui se posent à eux, non plus de soutenir une position "pessimiste". En fait, il ne s'agit ici ni d'optimisme ni de pessimisme : disons qu'il s'agit d'abord et avant tout d'une affaire de *pensée*, plus profonde, plus essentielle qu'une réflexion sur les moyens, et même d'une réflexion sur les fins.

Là encore, je ne dis pas que la réflexion que nous devons mener sur les fins ou les buts que poursuivent les hommes dans ce développement effréné de la techno-science n'est pas légitime. Elle l'est bien évidemment. Ne serait-ce que parce qu'il est clair que ce développement n'est pas un moyen en vue de la réalisation de leur bonheur, même si, dans le fait, l'extraordinaire développement des connaissances scientifiques et de leurs applications multiples dans la vie des hommes - ne serait-ce que dans le domaine de la santé - est incontestable. Mais qu'il y ait une articulation automatique entre le progrès des sciences et des techniques et le progrès, je ne dis pas moral, mais tout simplement de la capacité des hommes à accéder au bonheur est une certitude à laquelle, pour de multiples raisons, nous ne croyons plus.

Je voudrais tout de même indiquer que nous ne pouvons pas faire l'économie, en cette affaire, d'une réflexion sur ce qui, pour les Grecs, était au coeur de la pensée philosophique, à savoir d'une réflexion sur ce qu'est la "bonne vie". Il se trouve que cette question est devenue largement incongrue, quoiqu'elle demeure tout à fait

essentielle, et que la lecture des grands maîtres de l'éthique antique n'a en aucune manière perdu de son actualité. Il se pourrait même que la redécouverte de la grande leçon sur la nécessité de la "mesure" constitue une voie féconde pour notre propos, par exemple la mesure entendue comme l'appel à la limitation de nos désirs. C'est évidemment une leçon qu'il nous faudrait apprendre à entendre de nouveau, parce qu'elle a des conséquences sociales et économiques qui sont incontestables en ceci qu'elle appelle les individus à réformer leur mode de vie. Qu'au bout du compte, il faille faire appel à la conscience ou à la responsabilité individuelle est un aspect tout à fait fondamental dans toute réflexion sur la maîtrise de la technique, et elle concerne non seulement les consommateurs, mais également au premier plan, quoique de façon problématique, les chercheurs eux-mêmes. Mais cet appel à la conscience et la responsabilité individuelle sur lequel il faudrait insister bien plus que je ne puis le faire ici ne prend toute sa portée que si nous comprenons plus originairement ce qui est à l'oeuvre dans le rapport que nous entretenons au monde et qui aujourd'hui risque de conduire l'humanité à la destruction.

Premier point donc que nous devons avoir présent à l'esprit : le pouvoir dont nous disposons aujourd'hui, dans tous ses aspects scientifiques, techniques et industriels, constitue une menace, et une menace sans précédent dans l'histoire humaine : une menace de destruction, et même *d'autodestruction*. Quand je dis "nous", j'entends les hommes de la société hyperdéveloppée, mais allez dire cela à un individu vivant dans la misère, la pauvreté et le dénuement et qui, légitimement, aspire à améliorer ses conditions d'existence ? C'est de toute évidence une immense question, mais que je laisserai de côté. Mais même si nous nous en tenons aux individus qui bénéficient des immenses progrès que la science et la technique a mis à notre disposition, est-il si aisé pour chacun d'entre eux d'avoir véritablement conscience de la *réalité* de cette menace ? Et ici la question se précise, devant être formulée dans une double détente :

1/ Suffit-il de savoir pour *croire* à que nous savons ?

2/ Suffit-il de savoir pour agir en conséquence ?

Mais je voudrais d'abord envisager un problème encore plus

fondamental qui ne relève pas immédiatement d'une théorie de la connaissance ou de difficultés inhérentes à l'éthique, mais qui porte sur l'essence de ce pouvoir de maîtrise lui-même.

J'ai suggéré au début de mon intervention que nous nous leurrons si nous pensons que la question de la survie de l'humanité à venir se pose simplement en termes de moyens techniques, de moyens d'éviter les potentialités destructrices que la technoscience met à notre disposition. Et c'est donc ce premier point que je voudrais rapidement envisager.

L'essence de la technique n'est rien de "technique"

Le mieux est de partir d'une remarque de Heidegger qui est vraiment au coeur du problème et qui est à l'origine d'une immense réflexion. Dans un texte qui date de 1953, intitulé "La question de la technique" (publié dans *Essais et conférences*), Martin Heidegger écrit ceci : "La représentation courante de la technique suivant laquelle elle est un moyen et une activité humaine, peut être appelée la conception instrumentale et anthropologique de la technique (...) C'est pourquoi la conception instrumentale de la technique dirige tout effort pour placer l'homme dans un rapport juste à la technique. Le point essentiel est de manier de la bonne façon la technique entendue comme moyen. On veut, comme on dit, "prendre en main" la technique et l'orienter vers des fins "spirituelles". On veut s'en rendre maître.

Cette volonté d'être le maître devient d'autant plus insistante que la technique menace davantage d'échapper au contrôle de l'homme"[1]. Comme vous le voyez, Heidegger formule très clairement la tâche qui s'impose à nous : la maîtrise de la technique, et il la formule dans les termes qui étaient ceux de Bergson qui en appelait à un "supplément d'âme" afin que nous soyons capables d'orienter vers fins humainement bonnes ce pouvoir qu'il considère comme étant par lui-même neutre : tout dépend de l'usage qu'on en fait, les connaissances scientifiques et les pouvoirs qu'elles libèrent étant en eux-mêmes "neutres".

Il y aurait matière à tout un débat rien que sur la question de

[1] Paris, Gallimard, 1958, p. 11.

savoir si les découvertes scientifiques sont en elles-mêmes "neutres", c'est-à-dire au fond échappent à la responsabilité du savant (je songe ici à la position remarquable soutenue par le Jacques Testard dans *L'oeuf transparent* qui remet radicalement en cause pareille conception dominante dans le monde scientifique).

Je passe sur ce point pour en venir au point central de ce que Heidegger a à nous dire, à savoir qu'une pareille conception "instrumentale" de la technique est une vision trop étroite ou réductrice.

Quel est son argument principal ? Il est tout à fait insuffisant de considérer la technique comme étant de l'ordre des moyens. Parce que, à considérer les choses ainsi, et au fond de façon aussi rassurante, nous nous dissimulons ce qui constitue la nature ou l'essence de la technique. Or ce que nous dit Heidegger, et je le cite, c'est que "l'essence de la technique n'est absolument rien de technique"[2]. Pour résumer la thèse fondamentale de Heidegger le plus simplement possible, cela signifie que la technique, en sa nature profonde, n'est pas du tout de l'ordre de l'instrument ou du moyen : ce qui se joue en son fond, c'est un certain *rapport au monde*, une certaine manière de se rapporter aux choses et qui consiste à les considérer comme "disponibles".

Au coeur de la technique, et qui explique son extraordinaire développement depuis plusieurs siècles, tout à fait inconnu dans l'histoire de l'humanité - alors que bien des civilisations anciennes disposaient d'un formidable savoir-faire technique mais sans en faire le même usage que nos sociétés - au coeur de la technique, donc, il y a une mutation absolument fondamentale de notre rapport au monde, et qui est inséparable d'une définition de l'homme "comme maître et possesseur de la nature" pour reprendre la formule bien connue de Descartes.

Il m'est évidemment tout à fait impossible d'entrer dans le détail des modalités multiples de cette mutation qui est à l'origine de la science moderne et des finalités techniques qu'elle s'assigne depuis la Renaissance et surtout depuis le XVIIe siècle. Mais enfin la

---

[2] *Id.*, p. 9.

thèse de Heidegger, c'est que c'est là que tout se joue : une certaine manière de considérer les choses comme étant à notre disposition, comme un "fonds" disponible devant servir à l'homme qui est à leur égard dans un rapport à la fois de maîtrise et de possession.

Cette mutation de notre rapport aux choses, Heidegger l'appelle "l'Arraisonnement", mais on pourrait aussi bien traduire le mot allemand qu'il emploie (*Gestell*) par "Réquisition" : l'homme réquisitionne la nature pour la faire servir à ses fins.

Pourtant aujourd'hui, à la différence des hommes du XVIIe ou du XVIIIe siècle, nous ne savons même plus quelles sont ces fins, parce que, paradoxalement, tout se passe comme si l'homme qui se posait comme maître de son pouvoir de domination et de maîtrise sur le monde, était maintenant asservi à ce pouvoir qu'il a déchaîné et qu'il en était davantage l'agent que le sujet.

Et c'est là qu'est le coeur du problème soulevé par Heidegger : nous nous leurrons, nous dit-il, si nous pensons que nous pouvons devenir maître de la technique, parce qu'en réalité cette idée que nous disposons à son endroit d'un pouvoir de maîtrise - la maîtrise de la maîtrise, dont on parle tant - présuppose que la technique est un instrument. Or la technique, dans son essence, n'est *justement pas un instrument*, c'est pourquoi nous ne pouvons pas devenir maître de cet instrument, nous ne pouvons pas le maîtriser.

Si nous ne voyons pas ce qui se joue au fond de notre rapport "technique" au monde, alors nous sommes dans l'illusion. Nous croyons pouvoir maîtriser la technique, mais du fait que nous sommes ignorants de ce qu'elle est, c'est elle qui nous tient, nous asservit et nous assigne à ses fins. Et ce parce que la technique, et cette notion inclut aussi bien la science que les innovations proprement techniciennes qu'elle libère, désigne, ainsi que je l'ai indiqué, non pas l'ensemble des moyens de connaissance et de maîtrise dont nous disposons, mais une certaine manière de se rapporter au monde (et cette notion inclut aussi bien les choses, la nature, que les hommes eux-mêmes), c'est-à-dire qu'elle a à voir avec les modalités fondamentales de nos *représentations,* modalités qui sont au fondement de ce que nous appelons la Modernité. Cela

les Anciens et toutes les sociétés humaines avant la nôtre l'ignoraient.

Mais on objectera : tout cela est très intéressant et philosophiquement passionnant, mais enfin que pouvons-nous faire ? Sommes-nous condamnés à être les agents, les esclaves d'un "système", celui de la "technoscience" comme on dit, qui se déploie de façon autonome ?

C'est évidemment la question essentielle, question posée par exemple avec une grande insistance par Gilbert Hottois. Je voudrais juste citer ces quelques lignes qui posent la question fondamentale : "Les hommes sont moins le sujet de la technoscience que son vecteur (...) Pour une part de plus en plus vaste, l'homme sert le possible technoscientifique, et les projets qu'il forme et qui paraissent venir de lui sont dictés par ce possible. L'autonomie de la technoscience n'est évidemment pas totale.

L'homme peut encore infléchir le développement mais à condition de prendre d'abord conscience du fait qu'il est lui-même - jusque dans ses conceptions et son imaginaire - largement conditionné par ce qu'il croit diriger".

Dans quelle mesure avons perdu notre liberté de choisir et de transformer le monde dans lequel nous vivons ? Sommes-nous désormais entrés dans l'ère d'une aliénation bien plus redoutable et universelle que toutes les formes traditionnelles d'aliénation sociale et politique ?

Je voudrais tout de même dire qu'il est impossible de balayer cette hypothèse d'un revers de main en affirmant que l'homme est fondamentalement et malgré tout libre. Parce que tout de même pour beaucoup de penseurs aujourd'hui se fait jour la crainte qu'une nouvelle forme d'aliénation, ou de barbarie, est à l'oeuvre, par exemple dans le phénomène de la mondialisation. Inquiétude, à tout le moins, que se déploie à l'échelle de la planète entière un "système" qui met la science et la technique au pas de fins purement économiques qui obéissent à leur logique propre et sur lesquelles nous n'avons tout simplement plus d'emprise.

Autrement dit, nous ne pouvons pas penser la question de la maîtrise de la technique indépendamment du Diktat que fixe la

concurrence économique mondiale entre les entreprises.

Même la recherche fondamentale, la moins soucieuse d'être contrainte par des considérations purement utilitaristes, ne saurait échapper à ce grand combat planétaire qui est de nature économique. Aujourd'hui les principales forces de structuration et de déstructuration des sociétés humaines ne relèvent ni de la science, ni de ses applications techniques ou techniciennes, pas plus qu'elles ne relèvent des projets politiques que se fixent les hommes : elles relèvent, pour l'essentiel, des catégories de l'économie.

Nous sommes passés de l'ère du scientisme à celui de l'économisme. Mais dans les deux cas nous avons affaire, non pas à des représentations objectives du monde (ou de la société), mais à un système de croyances qui, en raison de leur nature idéologique, se déploie dans tout un ensemble de représentations et, bien sûr, de pratiques. C'est là vraiment le coeur du problème et qui va au-delà de ce que Heidegger nous a donné à penser : la réquisition de la science et des techniques à des fins purement productivistes et financières, à laquelle il est tout simplement impossible d'échapper (ou alors au risque de conduire les sociétés humaines et les individus qui les composent à la ruine).

La question centrale devient alors la suivante : que pouvons-nous encore faire pour maîtriser ce processus dont nous savons maintenant que s'il continue de se développer ainsi pendant, non pas des siècles, mais seulement des décennies, il nous conduit à la destruction, à l'autodestruction ?

Comme vous le savez, s'est développée depuis une vingtaine d'années toute une nouvelle éthique dont les principes sont tirés de l'ouvrage majeur de Hans Jonas, *Le principe de responsabilité.* Sans entrer dans le détail de ses analyses, qui sont très riches, on peut retenir l'idée qu'il convient de partir d'une "heuristique de la peur" - et cela nous renvoie directement au thème de ce colloque - et que sur cette base doit être formulé un nouveau principe pour l'agir humain, principe de responsabilité envers les générations futures, qui s'exprime sous la forme d'un impératif catégorique de ne rien faire qui puisse porter atteinte à leur existence, une éthique donc de la conversation, de l'empêchement et non du progrès ou du

perfectionnement, une éthique de la « non-recherche ou de la non-découverte » pour reprendre les termes de Jacques Testart.

Ces principes du moratoire, qui reposent à la fois sur l'idée de précaution et sur la mise en évidence de la responsabilité du chercheur, ne va pas on le sait sans poser d'énormes problèmes dans le monde scientifique. Je ne puis en discuter ici. Disons simplement que la démarche scientifique repose malgré tout sur une confiance première dans les vertus de la connaissance, et non pas sur une *défiance* que justifierait la prévision de ses applications potentiellement destructrices.

Comment articuler cette confiance originaire, qui n'est pas simplement méthodologique, mais *éthique*, avec la défiance ?

Je passe sur cette difficulté qui à soi seule est immense; pour en venir à mon deuxième point. Admettons que nous disposons en effet d'un appareillage suffisant pour définir les principes d'une éthique appropriée à la menace - disons, en gros, l'éthique de la précaution - admettons cela, et laissons de côté tous les problèmes, ne serait-ce qu'économiques, posés par la mise en oeuvre pratique de ces principes - et là encore je laisse de côté d'immenses difficultés - il ne suffit pas de savoir, il ne suffit pas de savoir pour *croire* à ce que les savants et les prévisionnistes nous mettent devant les yeux, que la destruction est une possibilité inscrite à l'horizon de notre avenir. Et, de surcroît, il ne suffit pas de savoir pour *agir en conséquence*.

Savoir ne suffit pas pour croire à ce que l'on sait et pour agir en conséquence

Pour ceux qui ne le connaissent pas, je vous renvoie au livre tout à fait remarquable de Jean-Pierre Dupuy, qui est professeur à l'Ecole Polytechnique et à l'université de Stanford, "*Pour un catastrophisme éclairé*", dans lequel il développe des analyses qui sont profondément influencées par les thèses de Hans Jonas.

Je voudrais m'en tenir à quelques remarques tout à fait décisives pour notre propos que fait Jean-Pierre Dupuy.

Ce qu'il souligne de façon saisissante, c'est que "l'obstacle majeur" qui se dresse devant nous ne tient pas à notre manque de connaissance (des risques qui se dressent devant nous), mais à la difficulté très grande de *croire* à ce que nous savons, obstacle que

dissimule tous ces discours sur "la précaution" : "Admettons, écrit-il, que nous soyons certains, ou presque, que la catastrophe est devant nous [...] Le problème est que nous ne le *croyons* pas. Nous ne croyons pas ce que nous savons. Le défi qui est lancé à la prudence n'est pas le manque de connaissance sur l'inscription de la catastrophe dans l'avenir, mais le fait que cette inscription n'est pas crédible"[3]. Et elle n'est pas crédible parce que "ni cognitivement ni émotionnellement, nous ne sommes touchés par l'anticipation du malheur à venir"[4].

Comment résoudre cette difficulté ? La réponse que propose Dupuy est non pas d'envisager la destruction de l'humanité comme probable, mais comme *certaine et inéluctable*, ce qui est le seul moyen "conceptuel" de tout faire pour empêcher qu'elle ait lieu.

Autrement dit, il se peut fort bien qu'elle n'ait pas lieu - notre liberté est encore totale, et il n'y a pas de nécessité ou de fatalité à l'oeuvre dans l'histoire humaine - mais ce n'est que si nous agissons comme si elle avait *déjà* eu lieu, que nous pouvons la prévenir. : "... Pour abattre, ou en tout cas contourner l'obstacle, il faut inscrire la catastrophe dans l'avenir d'une façon beaucoup plus radicale. Il faut la rendre *inéluctable*. C'est rigoureusement que l'on pourra dire alors que nous agissons pour la prévenir *dans le souvenir que nous avons d'elle* "[5].

Il y a évidemment ici un paradoxe logique qui est celui auquel sont confrontés tous les prophètes de malheur (et Dupuy travaille beaucoup cette question à partir du récit biblique sur le prophète Jonas, l'homonyme du philosophe contemporain) : "Mais si on la prévient, comment peut-on dire qu'elle était inéluctable ? La contradiction semble verser dans l'absurde"[6].

Or toute l'affaire est justement de placer notre agir dans une situation de pensée où l'on dépasse cette contradiction logique, cette absurdité : "Il va nous falloir apprendre à penser que, la catastrophe apparue, il était impossible qu'elle ne se produise pas, mais qu'avant

[3] Editions du Seuil, coll. "Points", Paris, 2002, p. 142.
[4] *Id.*, p. 200.
[5] *Id.,* p. 164.
[6] *Id.*, p. 165.

qu'elle ne se produise, elle pouvait ne pas se produire. C'est dans cet intervalle que se glisse notre liberté"[7].

Ce qui est tout à fait fondamental, et nouveau, dans l'analyse de Dupuy, c'est l'insistance qu'il porte sur la révision nécessaire de nos schémas de pensée. Autrement dit, et pour le dire avec ses propres mots : "L'urgence est conceptuelle, avant d'être éthique ou politique"[8].

Là encore nous voyons comment le problème de la maîtrise de la technique est déplacé d'une vision purement technicienne - vision qui prédomine dans les politiques dites de "précaution"- en direction de quelque chose de tout à fait différent qui n'est originairement ni politique, ni éthique : en l'occurrence d'une réflexion théorique ou conceptuelle qui fait basculer toutes les modalités "naturelles" de nos représentations du temps.

Et c'est évidemment là qu'est le coeur de la difficulté, au-delà ou en deçà de toutes celles, immenses, (économiques, politiques, sociales, etc.) qui se présentent devant nous.

Comme on le voit, et c'est aussi la leçon de Jonas, sans une révision radicale de nos schémas mentaux, il est peu vraisemblable que nous puissions prendre la mesure de l'urgence à laquelle nous sommes confrontés et d'agir en conséquence. Ici l'action ne peut faire l'économie d'un travail de la pensée.

Telle était du reste la grande leçon d'Hannah Arendt : la capacité humaine à faire le mal plonge d'abord ses racines dans une absence de pensée, et ce mal-là, nous dit-elle, parce qu'il est ordinaire, est *infini*.

---

[7] *Ibid.*
[8] *Id.*, p. 13.

La peur est source d'innovations

Girolamo Ramunni*

La science et la technique soulèvent des peurs qui peuvent être à l'origine du rejet pur et simple des résultats de la recherche. L'historien serait tenté d'affirmer que cela n'est pas nouveau, mais ce serait une erreur grave car cette attitude reviendrait à minimiser l'importance du contexte.

Une première question vient alors immédiatement à l'esprit : quelle relation existe-t-elle entre la crise de l'idée de progrès et la peur ? En effet, la notion de progrès permettait de mettre en perspective, sur des temps longs, l'acquisition de nouveaux résultats. On sortait ainsi de l'anecdotique pour adopter une prospective, pour trouver un sens. Ce qui revient à poser une question de taille : comment sortir de l'image d'une simple accumulation de résultats et donner une perspective qui puisse parler au plus grand nombre des contemporains ? Car, la perte de référentiels philosophiques et anthropologiques, conduit à un appauvrissement du débat qui se réduit parfois à demander au public de se prononcer en faveur ou contre tel ou tel autre résultat.

On demande de choisir dans une sorte de référendum alors qu'échappent les paramètres, multiples et parfois controversés, qui devraient servir à prendre une position mûrement réfléchie. L'honnête homme se trouve ainsi ballotté entre arguments contraires sans avoir à disposition des critères pour choisir. La peur fait partie de ces arguments imposés plus qu'acceptés.

I - Quoi de neuf par rapport à l'histoire ?

Un exemple peut aider à bien poser la question. Si l'on parcourt un auteur du XIXe siècle comme Louis Figuier, auteur des *Merveilles*

* Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers - Paris

de la science, on est frappé de constater à quel point, à tort ou à raison, tout fait est inséré dans le contexte d'un problème de société. Le lecteur qui peut suivre année après année les acquis qui font que l'on avance, reçoit l'impression que l'on s'achemine vers la solution progressive de tous les malheurs de l'homme, de toutes les difficultés que l'homme rencontre. La société qui sera construite grâce à la science et à la technique aura éliminé ces imprévus insupportables qui font que l'incertitude est une donne importante du vivre.

Certes, à cette vision optimiste on peut opposer celle de ceux qui se demandent où peut bien mener cette accumulation d'exploits scientifiques et techniques.

C'est le cas de Baudelaire qui stigmatise l'identification habituelle entre progrès et vapeur, électricité et éclairage au gaz et affirme, par exemple, « Le progrès, cette grande hérésie de la décrépitude. (1) »

En confrontant Figuier et Baudelaire on serait tenté de penser que fauteurs du progrès, chantres du progrès s'opposaient aux dénigreurs du progrès, et que cette dichotomie du XIXe siècle serait encore à la base des débats actuels.

Bref, débat toujours semblable et ce qui changerait ne seraient que les cas sur lesquels on discute. On pourrait le penser, tant notre habitude à discuter par opposition nous fait pencher pour des oppositions plus que par la compréhension de la nouveauté qui se cache sous l'apparente opposition. Or, les termes du débat ont radicalement changé.

Un autre exemple peut nous aider. Il est bien connu, car les historiens en ont fait des analyses minutieuses : l'arrivée de la machine à vapeur s'est accompagnée des craintes les plus diverses. Et on cite souvent le rapport d'Arago sur le chemin de fer à l'Académie des sciences de Paris.

D'autres exemples pourraient être cités, comme l'opinion de Lavoisier sur l'installation d'une machine à vapeur à proximité de Paris.

---

1 Baudelaire, Préface à *Nouvelles histoires extraordinaires*, Paris, p. 8

Les savants ne sont pas étrangers à la naissance de la peur, hier comme aujourd'hui.

Moins connu, et plus intéressant, est le rapport de Laplace et Ampère, entre autres, à la même Académie, en 1824. Le sujet est simple : les chaudières à vapeur explosent, ce qui fait que les gens ont peur. Comme aujourd'hui, on ne veut pas habiter à proximité d'une entreprise qui s'équipe de ces machines non contrôlables. Attitude parfaitement raisonnable pourrait-on dire.

Les savants chargés du rapport devront-ils prouver que ces machines sont exemptes de tout danger ? Où sont-elles vraiment dangereuses, justifiant ainsi la crainte suscitée ?

Les académiciens ne se prononcent pas sur cette question, mais ils se demandent si la peur est destinée, un jour, à disparaître. Ils donnent la réponse en ces termes : la peur naît de la non-familiarité des gens avec la machine. Les moyens techniques « anciens » font partie de la vie quotidienne et leur caractère dangereux est accepté. Par exemple, les voyages par voiliers font plus de morts que l'explosion d'une chaudière à vapeur d'une brasserie car, dans l'explosion de celle-ci, la cause de la peur est le bruit et non la machine en elle-même.

Bref, la réponse à la peur est la psychologie de l'homme qui ne rationalise pas le fonctionnement de la machine mais se laisse aller à une réaction immédiate de panique. En d'autres termes, la peur est un état passager qui s'estompe avec l'acquisition d'une familiarité avec le nouvel objet technique.

Ce type de raisonnement, encore utilisé aujourd'hui, ne peut plus servir. L'inanité de la rationalisation de certaines peurs, comme dans le cas de l'avion, prouve que si l'analyse est correcte, la solution ne l'est pas.

II - Le contexte a radicalement changé.

" La civilisation des machines est elle-même une machine, dont tous les mouvements doivent être de plus en plus synchronisés ! Une récolte exceptionnelle de café au Brésil influe aussitôt sur le cours d'une autre marchandise en Chine ou en Australie ; le temps n'est certainement pas loin où la plus légère augmentation de salaires au Japon déchaînera des grèves à Detroit ou à Chicago… "écrit en 1945

Georges Bernanos dans *La France contre les robots (2)*. Il dénonce le principe égalisateur de la technique qui fait que l'efficience et le rendement constituent les critères décisifs au moment où il faut décider.

Ce n'est pas tel ou tel autre résultat, mais c'est la structure de la société construite sur la technique, qui est questionnée. C'est un exemple de la mise en cause de ce qu'on peut appeler la rationalité technique dominante dans toutes les décisions. La rationalité des décisions va de pair avec la planification.

Bref, les hommes décident de leur avenir en fonction de cette rationalité envahissante. Ce qui conduit Bernanos à dénoncer le réductionnisme, qui fait que " la Société moderne est désormais un ensemble de problèmes techniques à résoudre " et l'égalitarisme imposé qui fait que l'État technique aurait dans l'avenir un seul ennemi " l'homme qui ne fait pas comme tout le monde. "

Ce texte a eu une longue postérité, mais ce n'est pas ici le lieu de suivre son influence jusqu'à nos jours. Il faut néanmoins souligner que le ton adopté fait penser à la mise en cause de la globalité, ce qui a conduit à une sollicitation permanente de ce texte.

En France, Bernanos n'est pas le seul. On peut se rapporter à un autre courant de pensée pessimiste sur la technique qui prend origine dans le livre de Jacques Ellul *La Technique ou l'enjeu du siècle (1954)*. Ou bien à un texte de 1957 de Bertrand de Jouvenel (3) qui dénonce la légèreté des hommes vis-à-vis de la planète et demande un changement radical de l'économie politique car " nous ne pouvons plus considérer l'activité humaine comme une chétive agitation à la surface de la terre incapable d'affecter notre demeure. Comme notre pouvoir sur les facteurs naturels s'accroît, il devient prudent de les considérer comme un capital. "

On croit lire dans ces propos une anticipation de ce qui deviendra un débat important ces derniers temps concernant les biens appartenant à tous, comme l'eau ou l'air.

---

(2) Georges Bernanos, *La France contre les robots*, dans Encyclopédie de la Pléiade, Paris.

(3) Bertrand de Jouvenel, *L'économie politique de la gratuité*, dans *Arcadie, Essai sur le mieux-vivre*, Paris, 2002.

On peut aussi faire référence aux philosophes qui, s'inspirant des écrits de Heidegger, mettent en cause la place de la technique dans la société.

Depuis le célèbre texte sur *La Question de la technique*, nombre de philosophes ont mis en question la prédominance de la technique.

Ce qu'il faut retenir est que le débat a changé car c'est la dynamique du système technique qui est mise en cause et non pas seulement telle ou telle autre réalisation. Ce qui voudrait dire que bon nombre de discussions actuelles, souvent se bornant à demander s'il faut accepter telle ou telle autre innovation, semblent des discussions trop superficielles pour que une confrontation d'idées sur les enjeux de fond soit possible. Et cela que l'on regarde du côté des opposants ou de celui des défenseurs. Poursuivre ce serait rester dans une sorte de dichotomie qui empêche une vraie discussion.

Pour ne pas laisser l'impression que la pensée sur la technique soit uniquement le fait d'intellectuels qui l'analysent de l'extérieur, on peut prendre comme contrepoint ce que J. von Neumann dit de la technique.

Son point de vue est intéressant, car il a été au cœur du changement technique, depuis le milieu des années vingt.

Dans un article pour la revue *Fortune* de 1955, dès le début, il donne les raisons qui font de la question de la technique l'un des problèmes essentiels de la deuxième moitié du XX^{e} siècle: la Terre est devenue trop étroite pour pouvoir supporter l'expansion de la technique, dans le sens qu'il n'y a plus de marge de liberté pour corriger les inconvénients créés par les situations nouvelles engendrées par la technique ou par les situations de crise qui peuvent surgir. " La crise est inhérente à la technique et à ses rapports avec l'espace et l'organisation politique. "

L'auteur discute longuement les changements que l'on peut s'attendre dans le système technique. Ces changements vont radicalement modifier l'importance qu'il faut attribuer à la technique dans la société.

Ce qu'il appelle la crise en gestation de la technique est la tension qu'il aperçoit, encore à l'état embryonnaire, entre son

développement, qui semble aller de soi de manière inexorable, et les conditions politiques issues de la guerre.

Car désormais la technique produit des effets qui se propagent d'un point à n'importe quel autre point du Globe. Bref, von Neumann partage avec Bernanos, qu'il n'a pas lu probablement, l'idée de la globalisation, comme nous l'appelons actuellement, de la technique et de ses effets.

L'autre idée, tout aussi importante, est que cet état n'est pas la conséquence non-voulue de quelques gaucheries dans l'utilisation de la technique, mais constitue l'essence même de son développement. " La puissance technique, l'efficience technique en tant que telles sont des résultats ambivalents. Le danger lui est intrinsèque. "

La technique a un caractère dual : elle peut apporter des solutions à des problèmes de société, comme elle peut être source de tensions au sein de ces mêmes sociétés.

Cet état de fait a une conséquence immédiate sur la recherche : la science, qui lui est intimement associée, ne peut pas être soumise à une sorte de censure, de contrôle, de secret. Parce que la technique est un tout, on ne peut pas séparer " les lions des brebis ", on ne peut pas poser comme principe d'en bannir les aspects dangereux.

L'idée peut paraître paradoxale : il faut assurer la liberté du développement de la science, car il est impossible de définir à l'avance un critère ou des critères permettant de trier entre une technique acceptable et une technique non-acceptable.

Ce qui paraît un déterminisme teinté de pessimisme, a une solution possible : " exercer au jour le jour un jugement intelligent. " C'est une réponse à la question de la téléologie de la technique, question soulevée par N. Wiener dans son célèbre *Cybernetics*. Dit différemment, s'il n'y a pas de déterminisme, il y a besoin de gouvernement, donc d'une politique du développement.

La création d'agences en charge d'élaborer la stratégie n'est pas une nouveauté mais une simple innovation dans la manière de réaliser ce gouvernement. On comprend bien pourquoi des agences comme la Rand ont misé sur la prospective, se sont structurées en *think thank*, sont devenues des conseillers écoutés.

Le point intéressant dans la position de von Neumann est qu'il soutient qu'un défi de nature nouvelle se pose à l'homme de la deuxième moitié du XXe siècle : la liberté de la recherche, scientifique et technique, doit aller de pair avec le développement de la réflexion sur les liens avec la société, et ce dès l'origine et non seulement au moment où l'on aperçoit des inconvénients, des conséquences non voulues, comme on serait tenté de le faire dans une vision où la recherche doit précéder la question des effets.

Ce qui signifie qu'il n'y a pas une neutralité de la science et de la technique. La tension qui se manifeste au moment de changement de paradigme doit être explicitée et assumée par le débat de société.

III - Une crise à l'intérieur de la citadelle.

Une nouvelle phase de rationalisation semble commencer avec le célèbre rapport du Club de Rome : *Halte à la croissance* (1972).

Ce rapport, il est bien connu, est né de la rencontre entre un ingénieur modélisateur et un groupe d'intellectuels et de managers qui s'interrogaient sur l'évolution de la société industrielle. Ils supportaient mal le développement qui leur semblait chaotique et voulaient reprendre la gouvernance de ce système.

Ce rapport n'est qu'une nouvelle variante du modèle de Jay Forrester appelé World Dynamics. On peut dire qu'on est confronté pour la première fois à la tentative de simuler l'évolution d'un système global, "prenant en compte l'homme, le système social dans lequel il vit, la technique et l'environnement naturel...."

Le changement est dû à l'impossibilité de se servir des facteurs de contrôle habituels des tensions créées, comme l'émigration, l'expansion, la croissance économique et la technique.

Doit-on considérer les tensions causées par la démographie, la pollution en rapide croissance et l'inégalité économique comme les causes ou comme les conséquences d'autres facteurs ? C'est une question encore d'actualité.

Le rapport du Club de Rome peut être lu comme à l'origine d'une demande ultérieure de rationalisation, mais aussi comme l'événement normal qui a créé l'imprévu et mis en route un mécanisme de changement radical.

Le résultat inattendu est la mise en crise de l'idée dominante d'un développement autonome de la technique et la prise en compte de ce qui paraît aujourd'hui évident : toute forme de projet, élément essentiel de la technique, revient à opérer des choix quant à la société. Elaborer un modèle de croissance n'est pas traiter des données mais faire des choix et en justifier la validité. D'où la mise au point de nouvelles notions pour infléchir le déterminisme apparent du changement technique. Ce qui a permis de passer d'une sorte de rationalité autoconsistante du système technique à l'idée qu'il faut, sur des critères de société durable, élaborer de nouvelles formes de propriété, adopter la notion de responsabilité et rendre explicites les options philosophiques et sociales. Finalement, la crise de l'idée du progrès née au XVII^{e} siècle est évidente.

Le changement de fond, invisible à une lecture rapide, est que la « neutralité de la science et de la technique » n'est plus un concept valide pour observer les changements en cours.

Souvent le débat portait sur la nécessité induite par la technique. A ceux qui affirmaient qu'une chose démontrée possible devenait automatiquement utilisable, quelles qu'en soient les conséquences, répondaient ceux qui affirmaient que c'est l'emploi décidé par l'homme qui rend un objet bon ou mauvais, apporteur de bienfaits ou d'horreurs. Bref, il y avait un transfert sur l'utilisateur plus que sur celui ou ceux qui avaient conçu et réalisé tel ou tel autre produit. On restait dans la dichotomie du progrès ou de l'opposition typique du XIX^{e} siècle. C'est pourquoi le discours de von Neumann sur la technique est bien intéressant, car il propose, même si on n'est pas d'accord avec ce qu'il suggère, une manière d'agir, une attitude qui aille au-delà de l'opposition qui devient stérile.

On peut alors dire : et si les deux positions, - celle acritiquement favorable et celle hypercritiquement opposée -, sont tout aussi négatives ? Bref, les débats de l'après-guerre ont conduit à un changement qu'il faut rendre évident, perceptible et probablement amplifier.

« Quel que soit le sujet examiné, la conclusion est la même : les nanotechnologies présentent de nombreux aspects positifs, mais le corollaire des avantages et des rupture annoncées est l'apparition de

nouvelles questions : impact sur l'emploi, sécurité, cohésion sociale, bien-être individuel…

En retour, ces questions et les débats qu'elles ne manqueront pas de susciter influeront sur les recherches et les produits qui pourraient en découler. Un autre élément à prendre en compte est que « beaucoup de ces questions sont mondiales » écrit Louis Laurent, directeur des sciences de la matière au CEA, dans un article pour *Clefs CEA* (4).

Cette affirmation peut être paraphrasée de diverses manières. L'une est de dire que le scientifique ne peut pas se dessaisir de la responsabilité de ce qu'il propose et la société ne doit qu'ouvrir le débat sur ce que la science apporte. En effet, soutien inconditionnel tout comme refus inconditionnel, s'ils ne se limitent pas à des positions intellectuelles parmi d'autres, deviennent des formes de violence, l'une comme l'autre.

C'est pourquoi il est indispensable de sortir de la dichotomie, d'enrichir les positions. Se sentir responsables c'est l'attitude qui n'est pas uniquement celle des « chercheurs concernés » mais doit être celle de tout citoyen. Le sens de responsable ne doit pas être uniquement celui d'en porter seul les conséquences, mais dans le sens de celui qui a à cœur de suivre comment cela évolue et de se sentir concerné par tout ce qui suit une décision, une proposition, un changement. En ce sens la question devient essentiellement de société.

Ce qui concrètement veut dire se donner des priorités.

L'une est la culture scientifique et technique des citoyens. Une manière de sortir de la vision simpliste, revenant à se positionner pour ou contre, est d'éliminer cette vision de gadget pour des objets qui ont un haut contenu scientifique et technique et qui font partie de la vie de tous les jours.

Il est indispensable que l'on trouve des manières d'intégrer dans le regard sur le monde aussi des éléments issus de la recherche

---

(4) L. Laurent, « Technologies convergentes et questions nouvelles » *Clefs CEA 52*, été 2005, p. 120-122.

scientifique et technique. La science et la technique telle qu'on l'expose fait encore trop la place au merveilleux, au spectaculaire.

Un autre effort est d'expliquer ce que la recherche signifie. Les chercheurs aussi doivent changer leur discours et se situer dans la perspective qu'ils sont responsables, même à long terme, des conséquences de la recherche, c'est-à-dire qu'ils doivent s'en occuper. Ce qui veut dire que tout ce qui est le changement apporté par la science et à la technique, à quel niveau que l'on se place, est aussi de leur ressort, en particulier de faire en sorte que cela devienne partie intégrante de la culture du plus grand nombre, pour que le débat soit le plus large possible.

Il est important que l'on clarifie ce concept de responsabilité. Il faut rendre tout aussi familiers l'incertitude et le contrôle que l'on peut exercer sur l'imprévu.

Parfois la manière de débattre du problème de la responsabilité fait plutôt penser à la vision du démon laplacien qu'au fonctionnement de la société actuelle. Il n'y a pas une vision externe qui permettrait de tout savoir à l'avance ; il existe plutôt des esprits qui savent être attentifs aux faits et savent cogiter des solutions éventuelles.

Il faut que l'on sache apercevoir les changements dans tous les paramètres. C'est un apprentissage auquel doivent se soumettre toutes les composantes de la société, des scientifiques aux simples citoyens. C'est cela le défi actuel. Dit autrement, il faut que la peur de nos contemporains nous oblige à penser autrement.

Les peurs de l'avenir proche (n'ayez pas peur …)

par le Père Vincent-Paul Toccoli*

Se convertir,
C'est faire face aux questions qui nous travaillent en profondeur
Et leur apporter une réponse vivante et évolutive
Dans le concret de l'existence,
En un processus permanent.
Gérard Bonnet

La compréhension de la peur, comme structure fondamentale de l'existence humaine, n'est pas une question annexe, mais une question fondamentale qui ne saurait être éludée. Ou alors, il faut prendre conscience qu'en cherchant à l'éluder, nous ne faisons qu'encourager un processus d'illusion.

1. <u>Introduction</u> :

Ci-dessous, voici un texte, vieux de quatre mille ans, découvert sur les Pyramides :

<u>Dialogue d'un désespéré avec son âme, extrait</u>

« *A qui parler aujourd'hui ?*
Les frères sont méchants,
Et les amis d'aujourd'hui ne savent pas aimer !
A qui parler aujourd'hui ?
Les cœurs sont avides,
Et chacun cherche à s'emparer des biens d'autrui !

* Salésien de Don Bosco.

L'homme de paix se meurt,
Et le fort écrase tout le monde !
A qui parler aujourd'hui ?
C'est le triomphe du mal,
Et le bien est partout jeté à terre ! »

C'est un peu dans cette humeur que j'aimerais disserter devant vous.

Commençons par les analyses qui ont été faites de ce sujet. Dans un ouvrage *« La société de la peur » (Plon 2005), Christophe Lambert* montre que le chômage, la solitude et le mal vieillir sont, pour chacun de nous, les plus grandes craintes. Les délocalisations et les restructurations des entreprises sont, par exemple à Sophia Antipolis, les problèmes récurrents qui assaillent tous ceux qui y travaillent car ils sentent que leur entreprise est bâtie sur du sable.

Pour la solitude et le vieillissement, un chiffre frappe : soixante-quatre pour cent des personnes âgées qui meurent à l'hôpital sont abandonnées et on ne réclame même pas les corps. Souvenons-nous de la canicule de 2003 et des morts mis dans la fosse commune.

Lambert écrit que certaines sont accélérées : par un libéralisme anxiogène (crise de la SNCM par exemple), une télévision compassionnelle, un Etat, qu'il soit de droite ou de gauche, qui semble impuissant à résoudre les problèmes.

Il y a donc une faillite des élites, à commencer par celle de l'Eglise catholique.

Lambert montre qu'il faut prôner des valeurs très morales pour aider : dire la vérité, vanter l'effort, appeler au courage, susciter l'espoir, tout sauf spéculer sur les peurs puisque, écrit-il, l'homme d'aujourd'hui souffre à la foi de dépression et de lucidité. Or, être lucide dans sa dépression, c'est l'antichambre du suicide.

Régis Debray a donné un article « L'homme écartelé » (Le monde des religions, 13,2005) où il souligne l'insurrection mondiale des identités. A l'indéniable unification du milieu techno-économique est venue répondre une non moins indéniable balkanisation politico-culturelle.

En venant ici, je suis passé devant un collège de la rue Vernier, où le monde entier était représenté sur le trottoir. Il y a là un

fondamentalisme qui fait peur, celui des déculturés ou le retour à la terre des déterritorialisés, ceux qui voudraient recréer sur place ce qu'ils auraient perdu.

Dans les villes des Etats-Unis, il y a des quartiers chinois, italiens, etc. Toronto est une ville chinoise et japonaise.

Par rapport à cette transmigration des cultures et des êtes, n'y aurait-il pas, écrit Debray, un effacement des ports d'attache et la remontée des bouées de sauvetage mythologique ?

Edgar Morin (Le monde des religions, 13, 2005) évoque la ruine propre à la modernité occidentale des grandes croyances et des espérances. Lorsque l'esprit critique dépasse les valeurs qui ne sont plus d'actualité ou sont obsolètes, il a tôt fait de faire tomber ce qui ne tient plus, comme le mur de Berlin qu'il a suffi de pousser pour qu'il s'écroule.

Le New-Age, avec son syncrétisme indéniable, n'est-il pas un effort désespéré d'intégration ou de réintégration d'éléments séparés par la modernité ? Avec un peu d'hindouisme par ici, un peu de bouddhisme par là ! La quête spirituelle, écrit-il, relève de quoi ? D'un besoin de sécurité.

Il faudrait pouvoir réconcilier la croyance et le doute, la passion et la raison, sinon il y aura de nouveaux désespoirs, de nouvelles illusions, de nouveaux fanatismes. C'est une vue assez pessimiste de la situation, ce qui est assez rare chez Edgar Morin.

Ignacio Ramonet (Le monde diplomatique, 2000) évoque, comme dans le colloque d'aujourd'hui, les nouvelles peurs du troisième millénaire.

Ces peurs de notre temps –en particulier celles de la maladie de la « vache folle », des organismes génétiquement modifiés (OGM), du réchauffement climatique et de bien d'autres, naissent, selon lui, d'une déception, d'un désenchantement provoqué par les évolutions techniques. L'utilité du progrès scientifique n'apparaît plus comme une évidence. D'autant que ce progrès a été absorbé par le champ économique et instrumentalisé par des entreprises essentiellement avides de profit.

La confusion entre intérêt public et intérêts industriels s'est trop souvent soldée à l'avantage de ces derniers.

- La vogue du néolibéralisme, l'adoration du marché, la réapparition de situations de grande précarité et le retour de fortes inégalités sociales ont encore renforcé, au cours des vingt dernières années, le sentiment que le progrès technique avait trahi sa promesse d'améliorer le sort de tous.

J'ai passé près de huit ans à Hong-Kong, au Japon et Singapour avant de revenir sur Nice et j'ai revu le développement de Shanghaï et de Pékin en quelques années, passant d'un terrain vague qui était celui de Shanghaï de l'autre côté du Pu, Le Pu Dong (l'est du Pu) et qui est devenu un nouveau Hong-Kong provoquant des déstabilisations démographiques et donc mentales qui mettent d'ailleurs en question notre présence française qui s'était installée pour conquérir des parts de marché alors que peu à peu, nous sommes devenus, pour la Chine, des gens dont on exploitait les connaissances avant de les renvoyer. Au point que certains devenaient fous. Peugeot a envoyé à Canton des psychologues pour soutenir les quarante ingénieurs qui travaillaient à la chaîne de montage de modèles spéciaux fabriqués pour la Chine.

Chacun a pu constater que les institutions (parlement, gouvernement, experts) qui devaient garantir la sécurité ont, à plusieurs reprises, manqué à leur mission. Elles ont fait preuve d'imprudence et de négligence. De surcroît, les « décideurs » ont pris l'habitude d'engager le sort collectif sans en référer d'abord aux intéressés, les citoyens. Le pacte démocratique s'en est trouvé modifié.

Les conséquences sont :

- **une suspicion** tenace qui s'est introduite dans les esprits, un refus croissant de déléguer à ces « responsables » le pouvoir d'engager le sort collectif en autorisant des pratiques fondées sur des innovations scientifiques risquées, insuffisamment testées,
- **une méfiance** nouvelle visant les apprentis sorciers du néoscientisme.

Concernant un certain nombre de « fléaux silencieux », des révélations spectaculaires sont venues démontrer, *a posteriori*, l'incompétence tragique des autorités et des experts.

- Non seulement l'affaire du sang contaminé, mais
- celle de l'amiante, qui cause désormais, en France, environ dix mille morts (ouvriers) par an,
- celle des infections nosocomiales, c'est-à-dire contractées pendant un séjour hospitalier, qui sont à l'origine aussi de dix mille décès par an (chiffre supérieur à celui des tués lors d'accidents de voiture, (huit mille quatre cent quatre-vingt-sept en 1999),
- celle de la pollution de l'air, due à soixante pour cent aux transports routiers, dont on apprend qu'elle provoque le chiffre proprement hallucinant de dix-sept mille décès prématurés chaque année en France,
- celle encore de la dioxine, produit cancérigène émis par les incinérateurs d'ordures ménagères, qui cause entre mille huit cents et cinq mille deux cents morts par an.

On ne croit pas à ce que l'on nous dit, à ce que l'on nous promet, on nous cache quelque chose : voir le cas du conflit de la SNCM.

Les peurs nouvelles s'installent à partir de phénomènes nouveaux. Mais nous ne sommes des humains que depuis peu. Nous sommes encore des animaux raisonnables selon Aristote et Thomas d'Aquin. Nous avons encore un cerveau reptilien qui a conservé toutes les peurs : se maintenir en vie, se nourrir et ne pas être tué.

C'est cela qui surgit en premier lorsqu'il s'agit pour nous de réagir à un acte qui nous provoque. Ces réactions nous sauvent souvent.

Trois semonces plus une nous sont venues, trois événements nous ont fait passer d'une ère à l'autre et ont eu une répercussion significative sur les attitudes et les comportements de tous les hommes.

Il s'agit :

1- Des attentats du 11 septembre contre les *Twin Towers* de Manhattan, qui ont installé l'insécurité partout dans ce que nous pouvions considérer comme un sanctuaire.

Le terrorisme, né de l'ampleur des attentats du 11 septembre rend toute sécurité aléatoire et tout danger zéro utopique. Tout le monde est menacé partout et toujours, d'une menace invisible et perfide qui l'attend là où il ne s'y attend pas ! Plus de sécurité physique nulle part. *Big Brother* nous habite par la peur qu'il met en suspension dans l'air : nous sommes asphyxiés par lui, comme les tokyoïtes jadis par le gaz sarin !

2- L'entrée de la Chine dans l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce) qui en fait une menace au niveau économique. Toutes nos façons de voir les choses sont obsolètes lorsque les exportations chinoises augmentent de mille cinq cents pour cent.

La Chine s'est donc réveillée, comme l'annonçait Alain Peyrefitte : elle n'envahira pas nos territoires par les armes et l'occupation, mais

- par son textile et ses produits manufacturés à bas prix : plus de mille cinq cents pour cent d'augmentation de ses exportations ;

- bientôt plus de cent millions de touristes avec leurs exigences et leurs mœurs ! Et pour le JO le slogan est trouvé : *One World One Dream* ! Son rêve : réaliser et faire réaliser au monde qu'elle est son centre (Zhong = centre) puisque son nom en chinois est Zhong Guo – le Pays du Centre. C'est fait !

- la Chine est plus US que les US eux-mêmes : fascination et rejet. Elle procédera à un transfert, en prenant peu à peu leur place. Le marché international sera chinois ou ne sera pas !

Nous pouvons avoir peur parce que nous ne sommes pas préparés à cette confrontation. Croyez-vous que nous puissions par exemple prendre chaque année deux mois de vacances pendant lesquelles le pays vit au ralenti ?

3- Les vagues de discrédit de toutes sortes, les dernières étant nos ambassadeurs qui semblent avoir trempé dans le scandale du « pétrole contre nourriture ».

La vague pédophile a réussi à discréditer jusqu'aux présupposés mêmes de la vocation sacerdotale : l'ampleur insoupçonnée (?), la mauvaise foi (?) et le silence complice (?)

qui ont accompagné cette catastrophe pour les jeunes gens violés, les familles outragées et l'Eglise disqualifiée, n'ont d'égal que l'aveuglement, la perversion et la lâcheté de nombre de responsables ecclésiastiques qui ont ignoré, nié et tu les activités criminelles de membres de leurs communautés diocésaines respectives. Cela aura entaché l'un des plus longs pontificats de l'Histoire, au grand dam de tout le travail apostolique du premier Pape venu de l'Est !

Ainsi, insécurité, délocalisation et discrédit auront sur les esprits, que nous le voulions ou non, dans notre proximité immédiate, les effets les plus pervers, comme l'ont très souvent ces explosions nucléaires qui comportent ce qu'on appelle élégamment dans les QG opérationnels, des dommages collatéraux !

2. **N'ayez pas peur !**

Si on nous le demande, c'est qu'il y a de quoi, mais on ne nous dit pas de quoi nous ne dev(ri)ons pas avoir peur !

Huang Po, le sixième patriarche bouddhiste chinois, mort en 850, aimait à dire : « Evitez de commettre l'erreur de penser en termes de passé, présent et futur. Le passé n'est pas passé, le présent flotte et le futur n'est pas près d'arriver … ! » (*Trad. V-P. Toccoli, à partir de BLOFELD J., The Zen Teaching of Huang Po on the Transmission of Mind, tr. By, New-York 1992)*. Dans la mesure où notre être profond ne changera jamais d'identité, il faudra que chacun se résolve à supporter toute sa vie des inconvénients qu'il subissait jusqu'ici, mais que maintenant il va devoir faire subir aux autres, s'il veut assumer une charge de responsabilité !

Le corps n'oublie rien : les caresses et l'attention ou leur absence, l'amour ou le viol y sont inscrits à jamais et peuvent réapparaître sous une autre forme.

3. **Sens dessus dessous, par Eduardo Galeano *(en guise d'intermède)***

Profession de foi clairvoyante et malicieuse, le discours de l'écrivain uruguayen lors du cinquantième anniversaire du Monde Diplomatique, le 8 mai 2004.

Et tout d'abord comme mise en bouche, voici un bouquet d'énigmes :

1. Qui est l'auteur des blagues sans auteur ?

2. Pourquoi Noé a-t-il fait entrer des moustiques dans l'Arche ? Saint François d'Assise aimait-il aussi les moustiques ?

3. Les statues qui manquent sont-elles aussi nombreuses que les statues qui restent ?

4. Si la technologie de communication est de plus en plus développée, pourquoi sommes-nous chaque jour plus sourds et plus muets ?

5. Pourquoi personne, pas même le Bon Dieu, ne peut comprendre ce que disent les experts en communication ?

6. Pourquoi les livres d'éducation sexuelle coupent-ils toute envie de faire l'amour pendant plusieurs années ?

7. Dans les guerres, qui vend les armes ?

Quant aux plats de résistance …

1. Du point de vue du hibou, de la chauve-souris, du bohémien et du voleur, le crépuscule est l'heure du petit déjeuner.

2. Du point de vue des autochtones, ce qui est pittoresque, c'est le touriste.

3. Du point de vue des Indiens des îles Caraïbes, Christophe Colomb, avec son chapeau à plumes et sa cape de velours rouge, était un perroquet aux dimensions jamais vues.

4. Du point de vue du Sud, l'été du Nord est l'hiver.

5. Là où les Hindous voient une vache sacrée, d'autres voient un gros hamburger.

6. Du point de vue d'Hippocrate, de Gallien, de Maimonide et de Paracelse, il existait une maladie appelée indigestion, mais pas de maladie appelée faim.

7. Du point de vue de l'Orient du monde, le jour de l'Occident est la nuit.

Quelques plats typiques !

1. Selon les vieux sages de la région colombienne du Chocô, Adam et Eve étaient noirs, et noirs étaient leurs fils, Caïn et Abel. Quand Caïn tua son frère d'un coup de bâton, la colère de Dieu tonna. Devant la furie du Seigneur, l'assassin pâlit de culpabilité et

de peur, et il pâlit et pâlit tant qu'il demeura blanc jusqu'à la fin de ses jours. Nous, les Blancs, sommes tous fils de Caïn.

2. Si les saints qui ont écrit les Evangiles avaient été des saintes, comment se serait déroulée la première nuit de l'ère chrétienne ? Saint Joseph, raconteraient les saintes, était de mauvaise humeur. Il était le seul à faire la tête dans cette crèche où l'enfant Jésus, nouveau-né, resplendissait dans son berceau de paille. Tous souriaient : la Vierge Marie, les petits anges, les bergers, les chèvres, le bœuf, l'âne, les mages venus d'Orient et l'étoile qui les avait conduits jusqu'à Bethléem. Tous souriaient, sauf un, Saint Joseph, assombri, murmura : « *Je voulais une fille* ».

4. **<u>L'existence de la peur.</u>**

Dans *La Nausée*, Sartre, présentant l'expérience de l'absurde, dit de « la racine de marronnier » qu'elle se présentait comme une masse monstrueuse et molle « qui me faisait peur ».

1. Est-ce à dire que c'est l'existence face à moi qui est cause de la peur ?

2. Ai-je peur en raison de ce qui existe ou en raison de la situation de face à face ?

3. Est-ce la brutalité massive de l'existence des choses en-soi qui me fait peur, ou est-ce l'affrontement permanent de ma relation au monde des objets, de la relation avec autrui ?

4. La peur est-elle un sentiment **qui jaillit** à la suite d'une première chute fondamentale (voir E. Cioran, *La Chute dans le temps, De l'inconvénient d'être né*), [**le mythe**], celle de la déréliction de la conscience dans le monde des objets (voir M. Heidegger, *Sein und Zeit : Das « Indiewelt weggeworfensein » ?*) [**l'angoisse existentielle**].

- I. Nous ne pouvons pas faire l'impasse sur le problème de la peur, car tout être humain vit avec un sentiment d'effroi permanent. Pascal dit dans *Les Pensées*, que le plus grand philosophe du monde, s'il est placé sur une planche au-dessus du vide, ne pourra avoir recours à de belles théories. Il devra affronter la peur.

- II. Et la peur a des conséquences immenses quant à la relation que **nous** entretenons avec la vie. Toute la question

est cependant de savoir sous quelle forme la peur peut être acceptée, reconnue et surmontée ; dans quelle mesure nous pouvons vivre sans la peur. Quelle relation la peur entretient-elle avec notre appréhension de l'existence ?

5. **<u>Récupération et justification de la peur.</u>**

1. Notre époque entretient une étrange ambiguïté autour de la peur. En toute rationalité, il n'est pas souhaitable que l'homme vive dans la peur, mais en face de l'actualité des commandos suicide se faisant sauter avec une bombe dans un marché, nous avons tendance à justifier la valeur de la peur : « Ces gens-là, ils n'ont peur de rien, pas même de mourir, s'ils n'étaient pas fanatisés jusqu'aux oreilles, ils auraient peur et ils ne commettraient pas des actes pareils » ! Le sous-entendu est qu'il est soi-disant « bon » que l'homme ait peur, sans quoi il deviendrait dangereux. Un homme qui n'a pas peur est libre, très libre … trop libre. Incontrôlable.

2. C'est un discours assez présent dans l'histoire des religions. Que l'homme vive dans la crainte de Dieu. Qu'il craigne le Jugement et se conduise droitement.

3. Maintenir les hommes dans la peur, c'est les maintenir sous un grand pouvoir. Le pouvoir suprême ici-bas est le pouvoir économico-politique. Il n'est donc pas étonnant que les techniciens du pouvoir aient cherché à justifier l'usage de la peur. Une pratique machiavélique de l'économie politique n'a aucun mal à justifier la valeur et l'emploi de la peur.

4. Tous les rhéteurs savent que la peur est une arme de persuasion très efficace, et qu'il est habile de savoir passer dans le discours de la peur à la flatterie.

6. **<u>Les racines de la peur et la dualité.</u>**

1. Dans quelle mesure la peur est-elle engendrée par l'imagination ?

2. La peur précède-t-elle en quelque mesure la forme qu'elle peut prendre ?

3. Peut-il y avoir une peur de l'inconnu ?

- ***Peur et Imagination*** : dès qu'une mise en cause nous apparaît sous la forme d'un danger, le mental se met en mouvement et très rapidement tisse ses constructions. L'imagination produit une figure

de l'invisible, un fantôme pour donner à la peur un objet durable. D'une émotion passagère l'imagination fait un danger terrifiant, et d'un accident elle fait un drame.

- ***Peur et Métaphysique*** : en serait-il de la peur comme du café, de l'alcool, des stimulants, des euphorisants, du sport et des drogues dures ; elle contraint à la vigilance, elle interdit le repos et maintient la tension de la vigilance sur le qui-vive *(« Veillez et priez, car l'esprit est prompt mais la chair est faible ! » « Veillez et priez car vous ne savez ni le jour ni l'heure ! » « C'est à l'heure où vous n'y pensez pas que le Fils de l'Homme viendra ! »).*

- ***Peur et Inconnu***

*** La question « De quoi ai-je peur ? » et la question : « Qui a peur ? » ne sont pas dissociables.

*** Il faudrait faire l'inventaire de nos délits de fuite devant nous-mêmes pour repérer la source de nos peurs. Qu'est-ce donc que ces troubles d'anxiété qui ravagent notre époque, si ce n'est de la peur installée de façon durable ?

*** La réponse est de …

7. ...travailler (sur) sa peur.

Deux formes de peurs bien distinctes :

1. la peur vitale, qui est une émotion brutale qui surgit face au danger ;

2. la peur psychologique en revanche est issue d'une représentation mentale engendrant une terreur qui nous fait reculer devant un possible dont nous nous imaginons la venue comme dangereuse et inquiétante.

*** *A corpse in the cupboard*: l'obsession paralysante de quelque chose qui n'existe pas dans la réalité (voir *Derrière le miroir, d' Ingmar Bergmann*);

*** *Ignace de Loyola, près du calvaire, sur la rive du Cardoner, à Manrèse* : l'obsession de la conscience du mal comme tentation permanente (voir *Sous le soleil de Satan de Bernanos/Pialat,* avec le jeu insoutenablement inspiré de Gérard Depardieu)

La relation entre la peur psychologique et la peur vitale n'est pas de l'ordre de la nécessité : mais nous croyons qu'elle l'est. Et

cette croyance suffit pour convoquer une réaction vitale comme s'il y avait effectivement un danger réel et imminent. Et pourtant la peur psychologique est autoengendrée. La peur vitale, elle, ne constitue pas en soi un problème si elle est à sa juste place. La peur psychologique en revanche dispose effectivement le terrain sur lequel prolifèrent des problèmes.

8. Nature de la peur : le piège du mental.

1. Recentrer ses énergies : « Pour être libéré de la peur, point n'est besoin d'une résistance agissant pendant un certain laps de temps, mais il faut une énergie capable de l'aborder et de la dissoudre en un instant ; telle est l'attention ; elle est l'essence même de l'énergie. *Accorder son attention* signifie consacrer toute son intelligence, son cœur, son énergie physique, et avec cette énergie, prendre conscience, regarder en face cette habitude particulière ; vous vous apercevrez alors qu'elle n'a plus de prise – elle disparaît instantanément ».

2. Ce qui est vraiment présent, c'est donc la peur et l'intensité de l'énergie pour la rencontrer. Dans une vigilance passive, une immobilité sans fuite. Il n'y a pas de solution, il n'y aura jamais de remède, parce que la peur n'a pas de fondement. Comment ce qui n'a pas de fondement pourrait-il avoir un quelconque remède ? *La peur n'a pas d'origine en dehors de la pensée et vue dans la pensée, elle n'a pas de réalité*. Elle n'est donc connaissable que par les effets, bien réels ceux-là, qu'elle produit. Ces effets sont bien perceptibles dans le corps de chair, dans la posture, les traits du visage, dans les émotions et là, un travail est bien possible, un travail qui consistera à dénouer ce qui est noué.

9. La peur et la vie.

1. La peur falsifie en permanence notre relation avec la vie. La peur empoisonne et emprisonne : repliement identitaire et communautarisme centripète peuvent être considérés comme une réponse illusoire aux peurs sociologique et idéologique.

2. La peur est susceptible d'opérer un passage initiatique à une forme de conscience plus élevée. A condition qu'elle soit observée et comprise en profondeur. Elle dévoile l'étendue de nos conditionnements, elle dévoile ce qui est resserré, noué, occulté en

nous : expérience mystique et vocation érémitique peuvent être considérées comme des réponses exceptionnelles à la conscience existentielle des « espaces infinis » pascaliens.

Conclusion – Développement humain et croissance spirituelle

(inspiré de *Claude Flipo s.j., Etudes, mars 2005, pp 347-357)*

- Une société sécularisée tend à disjoindre la culture et la spiritualité.

- Comment tenir ensemble et articuler l'une à l'autre ces deux dimensions d'une maturation intégrale, en évitant le double risque d'un développement humain grevé par le souci de soi et d'une croissance spirituelle sans repères ni racines.

- Le malheur de l'homme - son déséquilibre interne et son matérialisme destructeur - vient de ce qu'il a tout misé, depuis l'aube de l'époque moderne, sur le développement de sa raison, de ses facultés discursives et fabricatrices, en oubliant l'autre dimension de son être, intuitive, affective et mystique.

Abraham Maslow a mis au point cette théorie qui forme le soubassement du culte du « *développement personnel* ». Le point essentiel de cette théorie est la distinction entre deux types de besoins psychologiques.

1- En premier lieu, les êtres humains ressentent des besoins de base, besoin de sécurité, d'appartenance, d'affection et d'estime, dont la non-satisfaction entraîne des carences affectives, des névroses ou des blessures psychiques. Cette première série de besoins est l'objet de la psychothérapie, dont la fonction est réparatrice.

2. Mais, outre ceux-ci, l'homme aspire à l'accomplissement de son être au niveau supérieur : c'est le désir ardent de grandir, de développer ses qualités, de s'épanouir, d'actualiser ses potentialités. Ce domaine est celui du développement personnel, de la maturation, et non plus celui de la guérison. Alors, la personne ne cherche pas seulement un mieux-être, mais un plus-être, la réalisation de soi.

C'est ainsi que le « développement personnel » aborde les questions du sens de l'existence, la spiritualité, la vie intérieure. Ce qui est essentiellement recherché ici, c'est le développement

1. de la conscience au-delà des limites de l'ego,
2. la communion avec le monde cosmique,
3. et la réalité intime.

Les « états modifiés de conscience » sont ceux qui font percevoir un au-delà du moi, par une expérience « trans-personnelle »

Mais la médaille a son revers.

L'individu se retrouve sans cesse confronté à son moi idéal. Et le voici sommé de parvenir à l'excellence, d'être performant et de faire la preuve de l'épanouissement de sa personne, au risque d'être disqualifié.

ACADÉMIE EUROPÉENNE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES
NICE-CÔTE D'AZUR

20, rue de France – NICE – 06000

MEMBRES

- **Pr. Jean AUBOUIN**
  Professeur émérite des Universités - Géologie
  Membre de l'Institut
  Ancien Président de l'Académie des Sciences
- **Pr. Alain BERNARD**
  Professeur des Universités - Immunologie
  Université de Nice-Sophia Antipolis
  Chef du service d'immunologie – INSERM
- **Pr. René BLANCHET**
  Professeur des Universités – Géologie – Membre de l'Institut - Ancien Recteur de l'Académie de Paris
- **Sonia CHAKHOFF -** Trésorière
  Secrétaire d'administration (Recherche – CNRS)
- **Pr. Pierre COULLET**
  Professeur des Universités - Physique
  Professeur à l'Institut Universitaire de France
  Université de Nice-Sophia Antipolis
- **Patrice CROSSA-RAYNAUD –** Secrétaire général
  Directeur de recherches INRA honoraire
  Membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de France honoraire.
- **Pr. Guy DARCOURT**
  Professeur émérite des Universités- Psychiatrie
  Université de Nice-Sophia Antipolis
- **Pr. René DARS -** Président
  Professeur émérite des Universités – Géologie
  Université de Nice-Sophia Antipolis
  Ancien Doyen de la Faculté des Sciences de Nice

- **Pr. Jean-Pierre DELMONT**
  Professeur honoraire des Universités –
  Hépato-gastro-entérologie
  Chef de service honoraire du CHU de Nice
  Université de Nice-Sophia Antipolis
- **Emile GIRARD**
  Médecin. Président du Renond (Renouveau des Orgues Notre-Dame)
- **Thierry GONTIER**
  Maître de conférence de philosophie.
  Université de Nice-Sophia Antipolis
- **Jean-Paul GOUX**
  Chirurgien – Chirurgie thoracique et vasculaire
  Membre de l'Académie de Chirurgie
- **Yves IGNAZI**
  Ingénieur conseil (gestion des ressources humaines et des organisations)
  Président du CNAM-PACA
- **Pr. Gérard IOOSS**
  Professeur des Universités - Mathématiques
  Professeur à l'Institut Universitaire de France
  Membre correspondant de l'Académie des Sciences
  Université de Nice-Sophia Antipolis
- **Pr. Jean JAUBERT**
  Directeur du Musée Océanographique de Monaco
  Conseiller scientifique de la Fondation Cousteau
- **Pr. Michel LAZDUNSKI**
  Professeur des Universités – Biochimie
  Professeur à l'Institut Universitaire de France
  Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
  Directeur de l'Institut de pharmacologie moléculaire et cellulaire : CNRS
- **Jacques LEBRATY**
  Professeur émérite des Universités -
  Sciences de gestion

- **Pr. Jean-François MATTÉI**
  Professeur des Universités - Philosophie
  Professeur à l'Institut Universitaire de France
  Université de Nice-Sophia Antipolis

- **Pr. Daniel NAHON**
  Professeur Emérite des Universités – Géologie
  Professeur à l'Institut Universitaire de France
  Professeur à l'Université Paul Cézanne
  (Aix-Marseille III)
  Ancien Directeur de la Recherche au Ministère de L'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie

- **Maurice PAPO**
  Directeur honoraire des études et recherches IBM
  Ingénieur conseil (informatique)

- **Alexandre SOSNO**
  Sculpteur

- **Jacques WOLGENSINGER**
  Industriel
  Ecrivain
  Président de l'association « Le Nénuphar » pour la promotion du français.

Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences
Nice-Côte d'Azur

Déjà paru dans la collection

1- De la cellule à l'homme : des morts programmées
PUF 2002 10 €

2- L'erreur
PUF 2003 10 €

3- Actualité de l'humanisme
PUF 2004 10 €

4- Science et jeunesse
PUF 2004 10 €

5- La science en mouvement
PUF 2005 10 €

Imprimerie Pierotti - Nice

LES PEURS DE NOTRE TEMPS

Dès qu'il y eut un homme sur la terre, les peurs l'accompagnèrent. Peurs de toutes sortes, d'abord physiques et irrationnelles, puis raisonnées, puis métaphysiques...

A ces peurs ancestrales s'ajoutent aujourd'hui des craintes virtuelles, l'appréhension des catastrophes que l'avenir recèle peut-être. Comment s'en prémunir ? Et d'abord comment apprécier leur incertaine probabilité ?

Des spécialistes de différentes disciplines s'interrogent dans ce livre sur le destin de l'homme de demain. Il s'inscrit entre la prise de précautions et la prise de risques (sans lequel il n'est point de progrès possible), subtil équilibre qui exige courage et lucidité.

10,00 €

Prix T.T.C. valable en France

ISBN 2 - 9519104 - 4 - 4