

Zeitschrift: Schweizer Erziehungs-Rundschau : Organ für das öffentliche und private Bildungswesen der Schweiz = Revue suisse d'éducation : organe de l'enseignement et de l'éducation publics et privés en Suisse

Band: 41 (1968-1969)

Heft: 12

Artikel: L'enseignement scientifique à sa place dans l'école de culture

Autor: Meylan, Louis

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-851708>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'enseignement scientifique à sa place dans l'école de culture

Louis Meylan, Professeur honoraire de l'Université de Lausanne

Il s'est produit, au cours du dernier demi-siècle, un changement de grande conséquence dans la façon dont les savants apprécient la portée et la valeur de leur œuvre. Il y a quelques décennies, il fallait contrer leurs prétentions; aujourd'hui, ils se sont mis eux-mêmes à leur place dans l'ensemble des activités humaines! A les croire, durant cette belliqueuse crise d'adolescence où la science était «la nouvelle idole», tout dans la nature procédait par strict enchaînement de causes et d'effets; tout était donc strictement déterminé; une connaissance entière du présent permettait une prédiction rigoureuse de l'avenir! Semblablement, seul ce qui peut être mesuré ou pesé exactement pouvait être qualifié de connu! La science de la fin du XIXe siècle affirmait encore deux autres principes abandonnés depuis: le principe de continuité et le principe d'impersonnalité. La nature apparaissait ainsi comme une grande machine impersonnelle, imperturbable, en présence de laquelle l'observation par le savant était une opération purement passive.

Insensiblement, durant les premières décennies du XXe siècle, au principe quantitatif s'est substitué le principe d'analyse structurale; et la découverte de la discontinuité au niveau des particules élémentaires a entraîné l'abandon du principe de continuité. Quant au déterminisme universel, la science l'abandonna de même quand on eut reconnu qu'au niveau des plus petites unités de la matière et de l'énergie, le comportement de ces unités reste entouré d'un halo d'incertitude: on sait, par exemple, que la moitié des atomes d'un morceau de plutonium se désintégreront dans les vingt-cinq mille ans qui viennent; mais quelle moitié, quels atomes? Il n'y a donc plus que des vérités statistiques.

La science a ainsi perdu ses caractères les plus agressifs à l'égard de la personne humaine; elle a cessé de se prendre pour une observation objective du réel; elle a compris que les opérations de l'observateur sont inextricablement mêlées aux phénomènes observés. Et qu'il en a toujours été ainsi, que Newton, donc, a «inventé» la théorie de la gravitation (actuellement très combattue) et que Darwin a «créé» la théorie de l'évolution, partiellement abandonnée aujourd'hui. Ce nouvel aspect de la science a été très bien exprimé par un écrivain scientifique, Warren Weaver, titulaire du prix Kalinga de l'Unesco (1965): «Nous savons aujourd'hui – et nous aurions dû nous en apercevoir depuis longtemps – que les faits ne peuvent être recueillis que par l'observation et qu'il est impossible dans ce processus

d'éliminer l'observateur – ce qui rend chimériques à la fois l'absolue objectivité et l'absolue précision. Nous savons aussi que des éléments de choix – des présomptions qui ne se fondent ni sur l'observation ni sur le raisonnement, mais bien sur des critères personnels et culturels – interviennent dans l'élaboration de toutes les théories et dans la sélection des «faits» étudiés. Ainsi la science vient prendre place parmi toutes les autres entreprises humaines.»⁶

Par l'effet d'une vulgarisation multiforme (enseignement, journaux et magazines, radio, TV), ces points de vue nouveaux de la science ont pénétré, à quelque degré, dans la conscience commune, non seulement des Blancs, mais des Jaunes et des Noirs. Einstein est traduit en ouolof (langue du Sénégal)! Cette action s'est manifestée d'abord par l'acceptation du changement et l'adaptation à son rythme croissant. Puis par la foi en des possibilités nouvelles, les résultats concrets obtenus par l'application des méthodes scientifiques à certains problèmes semblant autoriser les espoirs d'épanouissement les plus illimités. A un autre point de vue, et pour ne rien dire des innombrables «gadgets» qui se proposent à nous seconder, les résultats des études sur le réflexe conditionné (Pavlov) et des analyses de la personne humaine par Freud, Adler ou Jung sont aujourd'hui intégrés à la pédagogie théorique et pratique. Le principe d'incertitude a marqué la pensée pratique de beaucoup d'adultes, qui se sont mis à raisonner statistiquement, en termes de probabilité, et non plus de certitude causale. Même la notion einsteinienne de la relativité, si souvent mal comprise, influence aujourd'hui artistes, écrivains et, à quelque degré, l'homme de la rue; les inclinant à admettre qu'envisagée d'un autre point de vue, la réalité pourrait – comme les anamorphes – prendre une apparence différente et tout aussi valable.

Ainsi l'activité scientifique, autrefois si restreinte par rapport aux autres activités humaines, pratiques et théoriques (qu'on mette par exemple le nombre des savants en regard de celui des théologiens ou des poètes, au moyen âge), tend à devenir la plus importante économiquement, socialement, spirituellement. Une nouvelle Renaissance a commencé, entraînant des conséquences plus nombreuses et plus considérables que les deux précédentes (le retour à l'antiquité et la révolution industrielle). Qu'on songe tout d'abord aux

⁶ Ce texte, ainsi que beaucoup des faits et chiffres donnés dans cette partie de mon étude, est emprunté au «Courrier de l'Unesco».

nombreuses sciences qui se sont constituées depuis cinquante ans: quand j'étais au collège, il y avait chimie, physique, biologie, astronomie, géologie. Depuis sont venues la physique nucléaire, la chimie minérale et la chimie des colloïdes, la biophysique et la biochimie, la génétique et la cytologie, etc., à l'infini. Qu'on évoque ensuite le nombre des institutions scientifiques, universitaires et industrielles, les centaines de milliers d'étudiants, d'assistants et de professeurs qui y passent des années ou toute leur vie; l'importance des crédits affectés à la recherche scientifique (pour notre petit pays, en 1966, 92 millions de francs versés par la Confédération, ce qui n'est approximativement, qu'un tiers du total, si l'on tient compte de la part des cantons et des communes, et un sixième, si l'on ajoute la recherche dans l'industrie).

Ce n'est cependant pas une raison de perdre les pédales. Et c'est une des choses qui doivent, non moins que celles que je viens de rappeler sommairement, être dites, fréquemment, dans le cours de sciences de l'enseignement de culture, plus spécialement au troisième cycle. Quand M. Auger, qui fut directeur du Département des sciences exactes et naturelles, à l'Unesco, écrit, en 1961, que 90 pour cent des savants et chercheurs scientifiques qui ont existé depuis le début de l'histoire sont actuellement vivants, ce qui revient à dire que les 9 dixièmes des conquêtes de la science ont été accomplies durant ces dernières décennies, c'est, peut-être, vrai quantitativement, mais c'est certainement faux qualitativement. La recherche scientifique, aujourd'hui, bénéficie des travaux des philosophes de la nature (premiers savants) dès les siècles les plus reculés: Chaldéens, Egyptiens, Grecs; du génie de Démocrite, d'Eratosthène, d'Eudoxe, d'Archimède, de Ptolémée. Il a fallu des millénaires pour que l'homme découvre la forme de la terre et la place qu'elle occupe dans l'univers. Des centaines d'années d'efforts lui ont été nécessaires pour qu'il découvre les rudiments de la mécanique, de la physique, des mathématiques et de l'astronomie. C'est ce travail gigantesque qui a préparé la voie au prodigieux bond en avant, que la science a fait au cours des dernières décennies; et qui a conduit, par exemple, à la réalisation des vols dans l'espace.

Il conviendrait de ne pas oublier que les Grecs ont inventé, non seulement la poésie, la musique et la philosophie, mais les principales sciences. Et que leurs premiers pas dans la voie de la connaissance étaient d'une difficulté sans commune mesure avec les découvertes, même, de nos prix Nobel. Un seul exemple: la Grèce a fondé la première des sciences, la géométrie! «Ceci est une entreprise, dit Valéry, dans *Variété*, qui a demandé les dons les plus communément incompatibles. Elle a requis des Argonautes de l'esprit, de durs pilotes qui ne se laissent ni perdre dans leurs pensées, ni distraire par leurs impressions. Ni la fragilité des prémisses qui les portaient, ni la subtilité ou l'infinité des inférences qu'ils exploraient ne les ont pu troubler . . . Ils ont accompli l'ajustement si délicat, si improbable, du langage commun au raisonnement précis; l'analyse d'opé-

rations motrices et visuelles très composées; la correspondance de ces opérations à des propriétés linguistiques et grammaticales; ils se sont fiés à la parole pour les conduire dans l'espace en aveugles clairvoyants . . .»

Cette découverte et toutes les autres des savants grecs étaient donc d'une difficulté incomparablement plus grande que celle dont triomphent nos savants actuels. Pascal a dit de ces «anciens» en sciences (*Fragment d'un Traité du vide*): «Ils doivent être admirés dans les conséquences qu'ils ont bien tirées du peu de principes qu'ils avaient, et ils doivent être excusés dans celles où ils ont plutôt manqué du bonheur de l'expérience que de la force du raisonnement.» Elles étaient aussi d'une conséquence incomparablement plus considérable. Par l'erreur à la vérité! Quand assez d'erreurs ont été reconnues, quand assez de vérités partielles ont été découvertes, la vérité vous tombe en quelque sorte dans la main, comme un fruit mûr. Certes, le nombre et l'importance des vérités scientifiques découvertes au cours des dernières décennies sont impressionnants. Mais elles ne sont que les conséquences des travaux d'innombrables savants jusqu'à la fin du XIXe siècle, et il conviendrait que le débordement actuel de découvertes n'en fasse pas oublier la source.

Incontestablement, nous sommes en période d'inflation. A l'Expo 67, à Montréal, le devenir humain tout entier est présenté sous le signe de la science. Toutes les activités de l'homme, sondant les profondeurs de l'Océan ou de la terre, conquérant les régions polaires, s'élançant dans le cosmos, découvrant les secrets de l'organisme et du cerveau humains, seraient des aspects de son activité scientifique! Peut-être, mais ne vaudrait-il pas mieux réserver le terme: scientifique à la discipline qui s'occupe de l'observation et de l'explication des phénomènes, et rendre au courage et au savoir-faire, à l'imagination et au sens esthétique de l'homme le rôle qu'ils ont joué dans cette épopée? Cette mise au point doit être faite au début du troisième cycle de l'enseignement scientifique et souvent répétée en cours d'année.

Si l'on peut se dispenser d'épiloguer sur l'auto-critique à laquelle s'est livrée la science au cours de ces dernières décennies, il ne sera pas inutile d'explicitier, fréquemment, les conséquences humaines qu'entraîne cette modification dans l'évaluation des sciences par les savants eux-mêmes: la légitimité du recours à des sources de connaissance autres que scientifiques: intuition, poésie; en d'autres termes, le droit à l'existence de la personne totale: intelligence et cœur; et, pour l'école de culture, le droit et le devoir de cultiver, non seulement la raison de ses élèves, mais encore leur sens social, leur sens esthétique, leur sens philétique et leur sens religieux.

Il faudra par contre souligner le caractère nouveau de la recherche, qui a facilité cette explosion scientifique: le travail par équipe. Dans les laboratoires de physique nucléaire, dans les laboratoires chimiques ou pharmaceutiques, dans les astronefs à plusieurs places aussi, des équipes de spécialistes se complètent réciproquement. L'équipe est ainsi la forme même du pro-

grès technique (pour l'invention, la découverte, par contre, c'est l'homme seul qui entre en ligne de compte). Le travail par équipe, tel qu'il s'est pratiqué dès le début de ce siècle aux Etats-Unis, par exemple au *Rockefeller Institute for medical research*, où l'étude des phénomènes de la vie était poursuivie par une compagnie de spécialistes éminents, où l'on scrutait la matière à tous les degrés de son organisation, des plus petits organismes qui entrent dans la composition de l'être humain aux énormes molécules de substances protéiques, et les équilibres physico-chimiques assurant la constance du milieu interne; ou d'autres savants étudiaient l'association en sociétés des diverses cellules, l'influence des substances chimiques sur l'organisme, les moyens qu'emploient pour résister aux infections les tissus et les humeurs; les maladies dégénératives... Et où, chacun mettant ses connaissances particulières à la disposition de tous, il était possible d'acquérir en quelques années une quantité de connaissances dont l'acquisition, auparavant, aurait exigé plusieurs existences.

Quelle que soit la nouveauté de cette organisation du travail scientifique, il n'est cependant pas sans intérêt de rappeler que, de tout temps, les savants qui s'intéressaient aux mêmes problèmes entraient en relations, d'abord par la correspondance, à l'époque moderne par les congrès et les revues scientifiques. Si bien que la plupart des grandes découvertes ont été l'œuvre collective de plusieurs chercheurs. La radio, par exemple, résulte des travaux de James Maxwell, Heinrich Hertz, Oliver Lodge, Alexandre Popov, Guglielmo Marconi, Lee de Forest. Tout comme, au début de l'ère scientifique, l'idée que nous nous faisons actuellement du système scolaire a d'abord été proposée à titre d'hypothèse, puis démontrée et mise en forme mathématique, par un Polonais, Copernic; un Danois, Tycho Brahé; un Allemand, Képler; un Italien, Galilée, en attendant Isaac Newton et notre contemporain Einstein.

D'ailleurs, sitôt qu'on s'abstrait de l'atmosphère fiévreuse de la recherche actuelle, on se rend compte que les découvertes dont se glorifient les savants d'aujourd'hui ont souvent été faites, perdues, refaites et reperdues, sous des formes multiples, au cours des siècles et des millénaires. Ce qui atteste, entre les générations, une coopération plus générale que celle qui s'affirme aujourd'hui dans les équipes de savants. Un seul exemple: l'idée la plus puissamment originale de toute la science moderne, la relativité, affleure mystérieusement chez plus d'un penseur de la Renaissance, par exemple chez Nicolas de Cusa: «Le monde, disait-il, est comme une roue dans une roue, une sphère dans une sphère... Dieu est circonférence et centre, lui qui est partout et nulle part.» C'est très spécialement au monde de la science que s'applique la position pascalienne: il faut considérer toute la suite des hommes pendant le cours de tous les siècles comme un même homme qui subsiste toujours et qui apprend continuellement.

Mais revenons à ce caractère coopératif de la recherche scientifique moderne. Il y a des centres de recherche nucléaire ouverts à tous: le CERN (Suisse), Brookhaven (U.S.A.), Doubna (U.R.S.S.)... Partout on travaille en équipes nationales ou internationales. On constate que la recherche aboutit d'autant plus vite qu'elle est menée selon un programme concerté, qu'elle emploie des appareils de même type et que ses résultats sont traités et analysés conjointement par des savants de divers pays. De tels efforts sont cent fois plus «payants». C'est ainsi que s'est constituée, par exemple, la biologie moléculaire; et que, par la découverte de l'acide désoxyribonucléique (ADN) et de l'acide ribonucléique (ARN), la recherche frôle les ultimes secrets de la vie. On sait déjà que l'agencement des atomes dans les molécules d'ADN et d'ARN recèle le code qui, non seulement «programme» la nature et le comportement des cellules dans l'organisme, mais détermine aussi les traits héréditaires transmis d'une génération à l'autre. Telle est l'efficacité du travail par équipe!

Néanmoins, il serait faux de croire que toutes les découvertes importantes du XXe siècle soient dues à la coopération d'une nombreuse équipe de spécialistes. La patience et l'imagination ont souvent été plus efficaces que l'abondance de l'équipement; dans le domaine des sciences physiques, qu'on pense aux époux Curie! ou au physicien indien Chandrasekhara Venkata Raman qui, en 1928, a découvert, avec peu d'équipement et beaucoup de travaux mathématiques, d'importantes caractéristiques de la diffusion de la lumière, connues sous le nom d'effets de Raman.

Quoi qu'il en soit, ces dernières années ont vu s'organiser, avec des résultats qu'il faudra une génération pour exploiter, l'Année géophysique internationale (AGI), à laquelle ont pris part 70 nations, avec 10 000 savants et techniciens, plus un certain nombre de volontaires et d'amateurs. Auparavant, le Projet de la zone aride avait produit des résultats impressionnants. Plus récemment, ce furent la Décennie hydrologique, le Projet de l'Océan Indien, le Programme biologique international pour l'étude de la «biosphère»; et tant d'autres!

Mais, comme le remarque, dans un fort beau mouvement (*Clio*), Charles Péguy, il y a des temps où il ne se passe rien. Et soudain monte un point de crise. Des questions, on ne sait pourquoi, tout d'un coup, n'existent plus... et le monde entier a changé de face. Il n'y a rien eu. Et tout est autre. Il n'y a rien eu. Et tout est nouveau.» Des questions qui ne se posaient pas se posent maintenant. Et ces questions aussi doivent être abordées, vers la fin de cette initiation propédeutique à la science que doit offrir à ses élèves l'école de culture. Elles doivent l'être avec gravité. *Nostra omnium res agitur*.

En 1935 déjà, le savant biologiste Alexis Carrel, dans son livre *L'homme, cet inconnu*, déclarait que le monde construit par les travaux des astronomes, des physiciens et des chimistes, et surtout par les applications pratiques de leurs découvertes, n'était plus un monde

humain: «L'homme est loin d'être un étranger dans ce prodigieux royaume de la matière. Son esprit s'y meut facilement à l'aide des abstractions mathématiques. Mais il préfère contempler la surface de la terre, les montagnes, les rivières, l'Océan. Il est fait à la mesure des arbres, des plantes et des animaux. Il se plaît en leur compagnie. Il est lié plus intimement encore aux œuvres d'art, aux monuments, au petit groupe de ses amis, à ceux qu'il aime. Il s'étend, au delà de l'espace et du temps dans un autre monde. Et de ce monde, qui est lui-même, il peut, s'il en a la volonté, parcourir les cycles infinis. Le cycle de la Beauté, que contemplent les savants, les artistes et les poètes. Le cycle de l'Amour, inspirateur du sacrifice, de l'héroïsme, du renoncement...» On peut traiter Alexis Carrel d'attardé, de romantique. Il n'en reste pas moins qu'actuellement, du fait du développement désordonné de la science, nous vivons, comme égarés, dans un monde qui n'est plus à notre mesure, où c'est dans plus d'un sens la machine qui commande, ce que trahit le nombre croissant des désordres nerveux ou mentaux; fatigués en outre par une circulation frénétique, respirant un air chargé de miasmes, n'osant plus nous baigner dans nos lacs pollués. C'est le cas d'évoquer le mot de Juvénal: «*Et vitam propter vitā perdere causas*». La science et son développement précipité a produit un état de choses auquel il importe qu'elle remédie.⁷ C'est un des problèmes de l'heure. Mais il y en a d'autres, infiniment plus graves.

Le plus angoissant de ces problèmes date exactement du 6 août 1945: Hiroshima, la première bombe thermonucléaire. Les savants, notamment Oppenheimer, qui avaient travaillé à sa construction, furent littéralement épouvantés des perspectives qu'ouvrait cette arme nouvelle. Ils adressèrent aux gouvernements des avertissements solennels. Dès 1957, ils tiennent chaque année une conférence internationale sur ces questions. A la fin de la première de ces conférences, un rapport signé par les savants les plus illustres, en tête Einstein et Bertrand Russel, affirmait solennellement: le danger radio-actif, la nécessité d'un désarmement nucléaire et la responsabilité des savants à l'époque atomique. En 1958, à la fin de leur conférence tenue à Vienne, 70 savants de toutes les parties du monde réaffirmaient la nécessité de mettre fin à la guerre et à la course aux armements; ils soulignaient ce que signifierait une guerre, les dangers des essais nucléaires, la nécessité d'une coopération scientifique internationale, le développement de la technologie au service de la paix et la responsabilité des hommes de science. Ce 20 septembre 1958 est une date importante dans l'histoire de l'évolution humaine. Dans le cours de sciences de l'école de culture, l'adolescent doit être averti de la situation dans laquelle se trouve actuellement le monde.

On peut, par exemple, lui communiquer quelques uns des renseignements réunis par M. Linus Pauling,

prix Nobel de chimie (1954) et prix Nobel de la paix (1962). Dans sa conférence prononcée, l'année suivante, à Oslo, il donne des chiffres bien propres à faire réfléchir. Ce sont d'ailleurs ceux auxquels se sont arrêtés le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des radiations ionisantes et le Comité Fédéral créé par le gouvernement des Etats-Unis pour étudier les dommages causés par le rayonnement des hautes énergies: Aujourd'hui, la bombe nucléaire standard est celle de 20 mégatonnes (une mégatonne équivaut à un million de tonnes). L'explosion d'une seule bombe de 20 mégatonnes, dans l'atmosphère ou à la surface de la terre, libère dans l'atmosphère des matériaux radioactifs qui, selon les plus exactes estimations possibles, causeront des maux graves à 550 000 enfants à naître, ou entraîneront leur mort. L'explosion d'une bombe de 20 mégatonnes sur n'importe quelle ville de la terre la détruirait complètement et tuerait la majeure partie de la population. Elle produirait un cratère de 20 km de diamètre; elle anéantirait tout par le feu, produisant un formidable incendie et faisant d'innombrables victimes, à cause des radiations immédiates des hautes énergies et des retombées atomiques. Selon mon estimation, dit-il encore, le stock mondial comprend 16 000 de ces bombes de 20 mégatonnes ou leur équivalent. Il n'y a pas actuellement 16 000 grandes villes dans le monde, et l'on peut se demander pourquoi existe cette accumulation insensée de matériel explosif.

Nobel disait déjà: «Quand deux armées ont la possibilité de s'anéantir mutuellement en une seconde, il faut en finir avec la guerre.» Aujourd'hui ce ne sont pas seulement deux armées, mais deux nations qui peuvent s'anéantir, radicalement, l'une l'autre, en quelques heures! Plus récemment, M. U. Thant, secrétaire général des Nations Unies, déclarait: «Quiconque propose d'employer des armes atomiques à des fins de destruction est un fou.» Et le président John Kennedy en appelait, en 1963, à notre humanité: «La perte, ne serait-ce que d'une vie humaine, ou la malformation, ne serait-ce que d'un seul enfant, qui pourrait naître longtemps après que nous aurons nous-mêmes disparu, devrait nous concerner tous.»

Le 5 août 1963, le gouvernement des Etats-Unis d'Amérique, le Royaume Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques se sont engagés à interdire, à empêcher et à s'abstenir de réaliser toute explosion expérimentale d'arme nucléaire, ou toute autre explosion nucléaire, en tout lieu situé sous sa juridiction ou sous son contrôle: a) Dans l'atmosphère, au delà de ses limites, y compris l'espace extra-terrestre, ou sous l'eau, y compris les eaux territoriales ou la haute mer, ou b) Dans tout autre lieu, si une telle explosion provoque la chute de déchets radio-actifs en dehors des limites territoriales de l'Etat sous la juridiction ou le contrôle duquel a été réalisée l'explosion...

Mais le renoncement aux explosions expérimentales ou même le désarmement nucléaire ne suffit pas. Le problème est plus vaste. Les stipulations du traité de

⁷ Nombreux exemples dans Jungk: *Plus clair que mille soleils*.

Moscou n'ont d'ailleurs pas arrêté la prolifération de la bombe atomique, et les dépenses militaires dans le monde dépassent aujourd'hui 120 milliards de dollars par an. Le développement scientifique – gaz, arme bactériologique, etc. – plus spectaculairement la bombe atomique, ont conféré une urgence effrayante au problème du désarmement *général*, qui préoccupe depuis longtemps les hommes. C'est un problème dont la solution fait appel aux sciences techniques et économiques (pour résorber le chômage qu'entraînerait l'arrêt de la fabrication d'armes) et, surtout, aux sciences de l'éducation. Car le problème du désarmement est avant tout un problème d'éducation. Un système de sécurité mondial implique, en effet, la prise de conscience d'une communauté plus vaste que la nation, la reconnaissance du droit à l'existence des opinions «étrangères», une attitude de tolérance à l'égard d'autrui, une disposition à se conduire raisonnablement et à se faire mutuellement des concessions (attitudes auxquelles on s'entraîne dans les classes-communautés, par exemple à la Scuola-Città Pestalozzi et dans les classes Freinet).

Le désarmement général hâterait la solution de deux autres problèmes, nés eux aussi du développement accéléré des sciences. Les sommes qu'il libérerait (un nouveau prototype de bombardier et son équipement représentent le salaire de 250 000 instituteurs pendant 1 an, ou le coût de 30 facultés des sciences pour 1000 étudiants chacune) permettraient en effet, tout d'abord, de lancer partout la grande croisade pour l'éducation de tous les adolescents à la vie personnelle et communautaire, que nous déclarions tout à l'heure indispensable; puis d'améliorer, au profit d'une population qui s'accroît à un rythme alarmant, les conditions de sa vie matérielle. Il y a là deux problèmes imbriqués l'un dans l'autre: comment freiner l'accroissement de la population mondiale et, dans la mesure où elle continuera à s'accroître, comment la nourrir? Le second de ces problèmes est un problème d'ordre essentiellement technique. Je n'ai donc pas à l'aborder ici.

Le problème de l'accroissement de la population est, donc, le dernier des grands problèmes nés du développement accéléré des sciences. En trois ans (1960–63), la population du monde s'est accrue de 170 millions d'habitants, soit autant que l'ensemble des populations vivant actuellement au Japon et au Brésil. En l'an 2000, avec 7 milliards d'habitants, le monde aura besoin, si l'on veut assurer dans tous les pays un niveau alimentaire convenable, d'au moins 3 fois plus de lait, de viande et de poisson qu'il n'en est produit actuellement. M. Fourastié (*Le Courrier*, février 1967) établit, par une méthode qui paraît rigoureuse, les prévisions suivantes: du fait des progrès de la médecine et de l'hygiène, la «fécondité naturelle» donnerait au moins 6 enfants par famille moyenne, soit, avec la mortalité actuelle et un taux de célibat constant de l'ordre de 10 pour cent, un taux de reproduction de 1,65; donc un doublement des effectifs en 20 ans; ce qui conduirait

l'humanité à une croissance deux fois plus rapide que la croissance actuelle, et, à partir de la population actuelle de 3 milliards, conduirait en un siècle et demi aux 700 milliards.

Face à ce problème, il semble que la collectivité ait longtemps repris à son compte l'attitude, parfaitement raisonnable de la part de l'individu, qui consiste à vivre tranquille, au jour le jour, à travailler et à se divertir, tout en sachant qu'il faudra bientôt affronter la mort. Mais cette attitude est dangereusement irrationnelle lorsque nous l'adoptons en tant que membres d'une nation ou de l'humanité! Les deux ou trois prochaines décennies seront ainsi une période critique de l'histoire humaine. Ou bien l'humanité tout entière commencera à prendre en mains sa destinée, ou elle partira à la dérive vers le désastre. C'est là, on le voit, un problème d'une urgence extrême et l'on doit se demander si les savants et l'opinion publique lui vouent une attention suffisante. On peut comprendre et admirer tout ce que l'homme imagine pour s'élancer dans le cosmos, mais conservons-nous ici un juste sens des priorités? Ne devrions-nous pas accorder plus d'attention et de ressources aux problèmes de notre planète, sur laquelle 3 milliards d'hommes – qui seront 4 milliards en 1980 – doivent trouver le moyen de vivre dans des conditions plus conformes à la dignité humaine que celles qui sont, aujourd'hui, le lot de la plupart d'entre eux?

Ainsi le développement accéléré des sciences, s'il a mis en nos mains des moyens d'une puissance presque illimitée pour résoudre d'innombrables problèmes, a conféré, en même temps, à certains d'entre eux, une ampleur et une urgence terrifiantes. L'ultime leçon du cours de sciences à l'école de culture serait ainsi le fait de l'ambivalence. Ambivalence de toutes les actions, de toutes les activités; universelle ambivalence.

Mais l'intelligence humaine est capable de s'y adapter, en s'ingéniant à atténuer, ou à compenser, chaque fois, les inconvénients corrélatifs de la solution choisie... La preuve en est faite, et la brièveté relative du temps dont elle a disposé pour accumuler des résultats si considérables peut être une raison d'espérer. En effet, si les deux milliards d'années de vie de la terre sont représentés par une hauteur de 60 mètres, le million d'années de l'homme ne représente que 2,5 centimètres en plus. Les 20 000 ans d'agriculture se traduisent par l'épaisseur d'un timbre-poste sur lequel les 400 ans d'activité scientifique à partir de la Renaissance ne sont que la couche d'encre du timbre-poste. Quant aux dispositions que nous devrions prendre au cours des prochaines décennies, elles ne représentent que l'épaisseur de la pellicule d'humidité déposée au moment du timbrage sur l'encre du timbre! Il ne faut jamais oublier qu'il y a très peu de temps que nos ancêtres ont quitté les arbres de la forêt ou les abris sous roche.

Telles sont quelques unes des considérations qu'il conviendra, pour donner à ses élèves quelque idée de l'explosion scientifique du XXe siècle, d'introduire dans le cours de sciences de l'école de culture.