

considérable que la baisse d'entropie obtenue par ce qui est recyclé. Car il n'y a pas plus de recyclage gratuit qu'il n'y a d'industrie sans déchets.

VI

[Retour à la table des matières](#)

Le globe terrestre auquel l'espèce humaine est attachée flotte, pour ainsi dire, dans un réservoir cosmique d'énergie libre, qui pourrait bien être infini. Mais, pour les raisons énumérées dans la section précédente, l'homme ne peut avoir accès à toute cette fantastique réserve d'énergie libre, non plus qu'à toutes les formes possibles d'énergie libre. L'homme ne peut, par exemple, puiser directement dans l'immense énergie thermonucléaire du soleil. Le plus grave obstacle (valable aussi pour l'usage industriel de la « bombe à hydrogène ») réside dans le fait qu'aucun récipient matériel ne peut résister à la température de réactions thermonucléaires massives. De telles réactions ne peuvent avoir lieu que dans un espace libre.

L'énergie libre à laquelle l'homme peut avoir accès vient de deux sources distinctes. La première d'entre elles est un *stock*, le *stock* d'énergie libre des dépôts minéraux dans les entrailles de la Terre. La seconde source est un flux, le flux du rayonnement solaire intercepté par la Terre. Il convient de bien relever plusieurs différences entre ces deux sources. L'homme a une maîtrise presque complète de la dot terrestre; il serait même concevable qu'il l'épuisât en une seule année. Mais l'homme n'a le contrôle du flux du rayonnement solaire pour aucune fin pratique. Il ne peut pas davantage utiliser *maintenant* le flux de l'avenir. Une autre asymétrie entre les deux sources réside dans leurs rôles spécifiques. Seule la source terrestre nous fournit les matériaux de basse entropie avec lesquels nous fabriquons nos biens les plus importants. En revanche, le rayonnement solaire est la source première de toute vie sur Terre qui dépend de la photosynthèse chlorophyllienne. Enfin, le stock terrestre est une piètre source au regard de celle constituée par le soleil. Selon toute probabilité, la vie active du soleil - c'est-à-dire la période pendant laquelle la Terre recevra un flux d'énergie solaire d'une intensité appréciable - durera encore quelque cinq milliards d'années¹. Mais, aussi incroyable que cela

¹ George Garnow, *Matter, Earth, and Sky*, Englewood Cliffs, N.J., 1958, p. 493 et ss.

puisse paraître, le stock terrestre tout entier ne pourrait fournir que quelques jours de lumière solaire ¹.

Tout cela projette une nouvelle lumière sur le problème de la population, qui est si crucial aujourd'hui. Certains chercheurs sont alarmés à l'idée que la population mondiale puisse atteindre sept milliards d'individus en l'an 2000, comme le précisent les démographes des Nations unies. Il y en a d'autres, en revanche, qui, à l'instar de Colin Clark, proclament qu'une saine administration des ressources permettrait de nourrir jusqu'à quarante-cinq milliards d'individus ². Toutefois, aucun expert en démographie ne paraît avoir soulevé une question bien plus vitale pour l'avenir de l'humanité, à savoir : Combien de temps une population mondiale - qu'elle s'élève à un milliard ou bien à quarante-cinq milliards d'individus - peut-elle subsister ? Même le concept analytique de la population optimale sur lequel se fondent plusieurs études démographiques se révèle, à l'épreuve, une absurde fiction.

Rien n'est plus éclairant à ce sujet que l'histoire de la lutte entropique de l'homme au cours de ces deux cents dernières années. D'une part, grâce au progrès spectaculaire de la science, l'homme a atteint un niveau presque miraculeux de développement économique. D'autre part ce développement a contraint l'homme à pousser son prélèvement des ressources terrestres à un degré stupéfiant dont témoignent les forages en haute mer. Il a aussi entretenu une croissance démographique qui a accentué la lutte pour la nourriture dont la pression a atteint dans certaines régions des cotes critiques. La solution préconisée unanimement consiste à rechercher une mécanisation accrue de l'agriculture. Mais voyons ce que cette solution signifie en termes d'entropie.

En premier lieu, du fait de l'élimination du partenaire traditionnel du fermier - l'animal de trait - la mécanisation de l'agriculture permet de consacrer toute la surface cultivable du sol à la production de nourriture (et au fourrage seulement dans la mesure requise par le besoin de viande). Mais le plus important c'est qu'il en résulte, dans l'apport de basse entropie, un déplacement de la source solaire vers la source terrestre. Le bœuf ou le buffle, dont la puissance mécanique procède du rayonnement solaire capté par la photosynthèse chlorophyllienne, est remplacé par le tracteur qui est fabriqué et actionné au moyen de basse entropie terrestre. Et il en va de même en ce qui concerne le remplacement du fumier par les engrais artificiels. Par conséquent, la mécanisation de l'agriculture est une solution qui, bien qu'inévitable dans l'impasse actuelle, doit être considérée comme antiéconomique à long

¹ Quatre jours, d'après, Eugene Ayres, « Power from the sun », *Scientific American*, août 1950, p. 16. La situation resterait inchangée même si on admettait que des erreurs de calcul pourraient avoir faussé le résultat de mille fois. (L'auteur a en vue le stock des combustibles fossiles de la planète. N.d.T.)

² Colin Clark, « Agricultural productivity in relation to population », in G. Wolstenholme, ed., *Man and his Future*, Boston, 1963, p. 35.

terme. Elle entraîne pour l'existence biologique de l'homme une dépendance toujours croissante à l'égard de celle des deux sources de basse entropie qui est la plus rare. Elle présente aussi le risque de piéger l'espèce humaine dans un cul-de-sac en raison de l'extinction possible de certaines espèces biologiques associées à l'agriculture organique.

En réalité, l'utilisation économique du stock terrestre de basse entropie ne se limite pas à la seule mécanisation de l'agriculture; elle constitue le problème principal pour le destin de l'espèce humaine. Pour illustrer cela, supposons que S représente le stock actuel de basse entropie terrestre et r une certaine quantité moyenne annuelle d'épuisement. Si nous faisons abstraction de la lente dégradation de S , comme nous pouvons le faire sans inconvénient ici, le nombre *théorique* maximal d'années requis pour le tarissement complet de ce stock sera S/r . Tel sera aussi le nombre d'années au bout desquelles la phase *industrielle* de l'évolution de l'humanité prendra forcément fin. Étant donné la fantastique disproportion entre S et le flux d'énergie solaire qui atteint chaque année le globe, il ne fait aucun doute que, même avec une utilisation très parcimonieuse de S , la phase industrielle de l'évolution humaine se terminera bien avant que le soleil ne cesse de briller. Il est difficile de conjecturer ce qu'il adviendra alors (si toutefois l'extinction de l'espèce humaine n'intervient pas plus tôt du fait d'un microbe totalement résistant ou de quelque insidieux produit chimique). L'homme pourrait continuer à vivre en revenant au stade de la cueillette, qu'il connut jadis. Mais, à la lumière de ce que nous savons sur l'évolution, un tel renversement évolutif paraît improbable. Quoi qu'il en soit il n'en demeure pas moins certain que plus le degré de développement économique sera élevé, plus considérable sera l'épuisement annuel r et par conséquent plus courte sera l'espérance de vie de l'espèce humaine.

VII

[Retour à la table des matières](#)

La conclusion est évidente. Chaque fois que nous produisons une voiture, nous détruisons irrévocablement une quantité de basse entropie qui, autrement pourrait être utilisée pour fabriquer une charrue ou une bêche. Autrement dit, chaque fois que nous produisons une voiture, nous le faisons au prix d'une baisse du nombre de vies humaines à venir. Il se peut que le développement économique fondé sur l'abondance industrielle soit un bienfait pour nous et pour ceux qui pourront en bénéficier dans un proche avenir: il n'en est pas

moins opposé à l'intérêt de l'espèce humaine dans son ensemble, si du moins son intérêt est de durer autant que le permet sa dot de basse entropie. Au travers de ce paradoxe du développement économique, nous pouvons saisir le prix dont l'homme doit payer le privilège unique que constitue sa capacité de dépasser ses limites biologiques dans sa lutte pour la vie.

Des biologistes aiment à répéter que la sélection naturelle constitue une série de gigantesques bévues car elle ne tient pas compte des conditions à venir. Cette remarque, qui implique que l'homme est plus sage que la nature et devrait prendre la relève de cette dernière, tend à prouver que la vanité de l'homme et la présomption des scientifiques ne connaîtront jamais leurs limites. Car la course au développement économique, qui est le trait distinctif de la civilisation moderne, ne laisse aucun doute quant au manque de clairvoyance de l'homme. C'est seulement à cause de sa nature biologique (des instincts dont il a hérité) que l'homme a le souci de ses descendants immédiats, mais généralement non point au delà de ses arrière-petits-enfants. Et il n'y a ni cynisme ni pessimisme à croire que, même si on lui faisait prendre conscience de la problématique entropique de l'espèce humaine, l'humanité n'abandonnerait pas volontiers ses fastes actuels en vue de faciliter la vie des humains qui naîtront dans dix mille ans, voire dans mille ans seulement. Ayant multiplié ses moyens d'action biologique par ses prothèses industrielles, l'homme *ipso facto* s'est rendu tributaire d'une source de subsistance très parcimonieuse, allant jusqu'à s'intoxiquer du luxe de la civilisation industrielle. Tout se passe comme si l'espèce humaine avait choisi de mener une vie brève mais excitante, laissant aux espèces moins ambitieuses une existence longue mais monotone.

Les questions comme celles que nous venons d'aborder traitent de forces à long terme. Parce que l'action de ces forces est extrêmement lente, nous sommes enclins à méconnaître leur existence ou, si nous l'admettons, à minimiser leur importance. L'homme est ainsi fait qu'il s'intéresse toujours à ce qui va arriver d'ici à demain et non dans des milliers d'années. Et pourtant, ce sont les forces agissant le plus lentement qui sont en général les plus décisives. La plupart des hommes meurent non d'une force agissant rapidement - telle une pneumonie ou un accident de voiture - mais de l'action lente des forces qui provoquent le vieillissement. Ainsi que le faisait observer un philosophe jaïniste, c'est à la naissance que l'homme commence à mourir. Il n'en demeure pas moins vrai qu'il ne serait pas plus hasardeux de conjecturer l'avenir lointain de l'économie humaine que de prédire dans ses grandes lignes la vie d'un enfant nouveau-né. Dans cette perspective, il apparaît que la pression croissante exercée sur le stock de ressources minérales que provoque la fièvre moderne du développement industriel, ainsi que le problème toujours plus préoccupant constitué par le besoin de rendre la pollution moins nocive (ce qui accroît d'autant la demande relative au stock en question), conduiront

nécessairement l'humanité à rechercher les moyens de faire un plus grand usage du rayonnement solaire, la source la plus abondante d'énergie libre.

Certains savants sont maintenant fiers de proclamer que le problème alimentaire est sur le point d'être complètement résolu grâce à l'imminente transformation, à une échelle industrielle, du pétrole en protéine alimentaire. C'est absurde à la lumière de ce que nous savons de la problématique de l'entropie, dont la logique justifie que nous prédisions au contraire que, pressée par la nécessité, l'humanité se tournera vers la transformation inverse de produits végétaux en essence (si toutefois elle en a encore besoin ¹).

Aussi pouvons-nous être quasiment certains que, sous cette même pression, l'homme découvrira des moyens de transformer directement le rayonnement solaire en puissance mécanique. Assurément une telle découverte représentera la plus grande percée imaginable dans la problématique entropique de l'humanité, car elle donnera aussi à celle-ci la maîtrise de la source la plus abondante pour la vie. Le recyclage et la lutte contre la pollution consommeraient encore de la basse entropie, mais celle-ci ne serait alors plus prélevée sur le stock vite épuisable de notre globe.

¹ La preuve que cette idée n'est pas extravagante, c'est que, pendant la guerre, des automobiles roulaient au gaz pauvre obtenu en chauffant du bois avec du bois.