

L'HOMME SUR LA PLANETE

Deux scientifiques nous confient leurs réflexions sur une importante et récente étude, faite par des spécialistes de réputation mondiale sur l'avenir de l'humanité au sein de son milieu naturel de vie.

Pour bien lire ces articles, on se souviendra que le terme *d'hydrosphère* désigne l'ensemble de tous les systèmes naturels dans lesquels entre l'eau à la surface de la terre: mers, lacs, rivières etc... Que le mot *eutrophisation* signifie «bon état de nutrition» mais, qu'appliqué à nos lacs, il désigne cette dégradation provenant de l'enrichissement excessif des eaux en certaines substances, qui entraîne une prolifération nuisible des algues. Qu'un *écosystème* est un certain milieu naturel de vie en équilibre, sur un certain espace donné. Par exemple, les étangs de la Gruère, aux Franches-Montagnes, constituent un écosystème.

La Rédaction

HALTE A LA CROISSANCE

Le rapport du M. I.T.¹

présenté par Marino Buscaglia

*Lequel d'entre vous,
quand il veut bâtir une tour,
ne commence par s'asseoir pour calculer la dépense
et juger s'il a de quoi aller jusqu'au bout? (S. Luc 14.28.)*

L'importance des prévisions sur l'avenir de l'humanité, contenues dans le rapport du M.I.T. ont fait de ce livre un succès de librairie et ont suscité de très nombreux commentaires qui ont contribué à sa célébrité mais aussi à en donner une image incorrecte ou partielle.

Préoccupé depuis 1968 par le devenir des sociétés humaines et pressentant l'urgence des modifications à apporter à la croissance anarchique et au gaspillage mondial, le « Club de Rome »² a patronné ce rapport dont l'originalité est d'être fondé non pas sur une méthodologie mentale traditionnelle (information insuffisante, intuition) mais sur l'utilisation d'un modèle mathématique³ dynamique, introduit dans un ordinateur, qui tend à représenter le

¹ M.I.T. — Massachusetts Institut of Technology. The Limits To Growth, par D. Meadows et coll. Earth Island Ltd. Londres 1972.

² Assemblée d'économistes, de scientifiques et de philosophes préoccupés par l'avenir de l'humanité. Fondée à Rome par A. Peccei en 1968.

³ Représentation mathématique, sur des circuits électroniques, d'un système imaginaire ou réel. Le modèle permet d'extrapoler des propriétés inconnues à partir de propriétés connues.

plus globalement possible les relations causales existant entre la société humaine et son milieu. Cette démarche est rendue nécessaire par l'extrême complexité de la réalité mondiale.

Un modèle: des hypothèses quantifiées

Le principe d'un tel modèle n'est pas mystérieux. Il repose sur une série de postulats et de démarches intellectuelles assez simples, qu'il est nécessaire de connaître pour évaluer la portée des conclusions qu'on peut tirer de son fonctionnement.

D'abord, les relations causales existant entre les différents secteurs du modèle sont établies non pas directement en décalquant la «réalité» mais d'après les idées (théories, hypothèses) que l'on a sur la réalité. Ces idées sont évidemment étroitement dépendantes des connaissances contemporaines en écologie humaine.⁴ En plus, les relations causales sont quantifiées en se fondant sur les rapports statistiques les plus sérieux et les plus récents.⁵

Une telle tentative de compréhension et d'intégration d'une si grande masse de connaissances est forcément incomplète; néanmoins, c'est jusqu'ici la seule analyse scientifique globale en écologie humaine sur laquelle des décisions pourraient se fonder.

Chaque variable du modèle dynamique peut se modifier au cours du temps; ainsi, pour donner un exemple concret, l'évolution de la population mondiale est représentée par une structure simple dont les diverses variables (taux de natalité, taux de mortalité, population) peuvent être modifiées à volonté.

Le groupe du M.I.T. a introduit, de la même manière, dans son modèle, les relations qu'entretiennent entre eux cinq grands aspects de la société industrielle: croissance démographique, industrialisation, malnutrition, épuisement des ressources, détérioration de l'environnement. S'il paraît évident que la croissance démographique peut être influencée par l'industrialisation, la malnutrition ou la détérioration de l'environnement, l'examen des multiples relations existantes et de leurs modifications au cours du temps, dépasse largement les possibilités de notre cerveau. A titre d'exemple on peut observer sur le modèle l'évolution de toutes les variables par rapport au taux de natalité de 1971, à celui prévu pour 1980 ou à celui qui serait désirable en 1990.

Un monde limité

Pendant la phase de construction du modèle, les chercheurs du M.I.T. ont été frappés par l'accélération, autostimulée, de la croissance dans les différents domaines envisagés. Cette croissance exponentielle pourrait continuer indéfiniment si notre planète n'était pas limitée. On a donc introduit dans le modèle les limites (évaluées avec optimisme) imposées à la croissance (ressources naturelles non renouvelables, pouvoir d'absorption des diverses pollutions par les écosystèmes). Dans certains cas ces limites sont inconnues et peut-être déjà dépassées (modifications climatiques, augmentation des pesticides non dégradables).

⁴ Etude de l'homme et de son milieu de vie.

⁵ Rapports émanant principalement d'organismes internationaux: ONU, FAO.

De l'observation du comportement du modèle ces auteurs ont pu tirer les conclusions suivantes, aujourd'hui bien connues. Dans l'esprit du groupe du M.I.T. elles ne s'appliquent pas seulement au modèle, mais également à la réalité qu'il essaie de représenter.

Si aucune modification n'est apportée au système dans un délai assez bref, la croissance de l'humanité sera telle qu'elle dépassera les limites qui lui sont imposées sur la terre. Il en résultera, avant l'an 2100 une compression, qui, si elle n'est pas prévue et maîtrisée, risque d'être catastrophique.

Contrairement à ce que l'on pourrait espérer, les corrections strictement technologiques ne modifient que très légèrement la forme de cette évolution, elles peuvent d'ailleurs entraîner des conséquences négatives paradoxales. Ainsi, ni la limitation des naissances, ni les efforts pour diminuer la pollution, ni l'augmentation de la production de matières alimentaires, ne sont capables, à eux seuls, d'éviter ni de juguler la crise prévue.

En modifiant successivement ou simultanément plusieurs données sur leur modèle global du monde, Meadows et ses collaborateurs sont arrivés à la conclusion que seule une modification fondamentale des conceptions économiques, politiques et sociales de notre société, nous permettra d'empêcher l'emballement prévu de notre civilisation. C'est peut-être dans ses propositions de remèdes que le rapport du M.I.T. se montre le plus timide, car, émanant de scientifiques, il reste très inspiré par le mouvement technologique industriel.⁶

Le rapport Meadows n'exclut d'ailleurs pas la possibilité de modification «révolutionnaire» des mentalités, ce qui le fait taxer «d'idéologique» par l'économiste suisse F. Schaller.⁷ En effet, une stabilisation de la croissance (augmentation de la population, capitalisation) rendait nécessaire une répartition équitable des ressources.

Parmi les propositions concrètes du M.I.T. l'établissement de régulation des boucles cybernétiques (feedback), le glissement du capital vers la production agricole, l'augmentation de la «vie» des objets usuels, l'utilisation de l'énergie solaire, paraissent importantes pour la construction d'un modèle bien équilibré.

Outre les remarques critiques portant sur le modèle lui-même, qui émanent de milieux scientifiques et économiques⁸ et qui peuvent être fondamentales (les chaînes de causalité introduites dans le modèle sont discutables, le modèle est trop global et néglige les microévolutions, la sensibilité des variables est mal contrôlée) ou ne touchent que des éléments de détails (introduction de boucles supplémentaires de régulation), les très grandes réticences de principes exprimées signalent le caractère inacceptable, pour certains groupements (partis politiques, pays en voie de développement) des thèses soutenues par les chercheurs du M.I.T. et le «Club de Rome». Certaines solutions proposées pourraient en effet entraîner le sacrifice inadmissible de certaines minorités.

Cet affrontement de thèses contradictoires est le signe même de l'intérêt vital du problème que Meadows a analysé. Malgré ses insuffisances le rapport du M.I.T. conserve le mérite d'avoir rappelé aux hommes les limites de leur planète et l'étroite interdépendance des grands

⁶ Le M.I.T. est une sorte d'école polytechnique. L'enquête a été financée par des firmes automobiles européennes.

⁷ Professeur aux universités de Lausanne et Berne.

⁸ Analyse critique financée par Shell dans *Nature*, (4 août 1972).

problèmes posés au monde contemporain: pollution, croissance démographique, famine, sous-développement.

Il est urgent de changer la vie. Pour pouvoir survivre.

ENVIRONNEMENT ET TIERS-MONDE

par Jean-Marie Martin

Tel qu'il est posé dans nos pays industrialisés, le problème de l'environnement, repose sur certains fondements objectifs, directement accessibles à chaque citoyen (pollution de l'air ou de l'eau, dégradation des sites, nuisances urbaines...) ou révélés par les travaux des écologistes. Ces derniers nous expliquent en effet que l'écosphère dans sa totalité ou certains des écosystèmes qui la composent peuvent se dégrader, sans espoir de régénération, lorsque les cycles écologiques perdent leur capacité d'autocontrôle. Ceci peut survenir par l'exploitation trop rapide de certaines ressources reproductibles (forêts, faune terrestre ou marine...) ou par le rejet soit de substances inassimilables, du type DDT, soit de substances assimilables mais en quantité supérieure au seuil d'absorption par l'atmosphère ou l'hydrosphère. L'eutrophisation de certains lacs constitue un exemple désormais bien connu de cette dégradation. Les ruptures observables de certains écosystèmes localisés sont-elles les indices, les signes avant-coureurs d'un risque de rupture généralisée de l'écosphère? Sur un horizon plus ou moins lointain, l'humanité est-elle menacée par un réchauffement de l'atmosphère, un manque d'eau pure et de terre arable, une insuffisance de ressources énergétiques? La complexité des problèmes, du fait notamment de leur interdépendance, et les lacunes de la connaissance (géologique, écologique, météorologique...) ne permettent aucune réponse nette. Entre spécialistes, les opinions sont multiples, voire radicalement opposées. Dans un tel contexte, tout choix reflète inévitablement les préférences d'un groupe, d'une nation ou d'un ensemble plurinationnel. C'est ce que pensent non sans raison les pays sous-développés face à certaines conclusions comme celles qui ont été tirées du «Modèle du M.I.T.» patronné par le Club de Rome.⁹

Halte à la croissance?

Ces dernières sont désormais bien connues et peuvent être résumées ainsi: l'humanité doit stopper le plus vite possible à la fois sa croissance démographique et sa croissance économique pour réaliser un état d'équilibre dans lequel population et capital (agricole, industriel, et tertiaire) seront essentiellement stables, au sens d'un système autocontrôlé des forces tendant à les accroître ou à les diminuer. Sans entrer dans le détail, rappelons que ces

⁹ Confié à une équipe de spécialistes dirigés par Denis MEADOWS, ce modèle s'appuie sur les méthodes développées par Jay FORRESTER au Massachusetts Institute of Technology. Les conclusions qui en ont été tirées ont fait l'objet d'une publication en langue française sous le titre: «Halte à la Croissance.»

conclusions découlent d'une simulation d'un grand nombre de variables (69), évaluées de façon globale et pour l'ensemble du monde, dont les principales sont: la population, les disponibilités alimentaires, les ressources non renouvelables, le capital productif et la pollution. Sur la base des taux de croissance actuels, ces variables suivent une progression géométrique qui aboutit à un épuisement des ressources non renouvelables, actuellement connues, et exploitables selon les technologies de notre époque. Il y aurait beaucoup à dire sur la structure du modèle, le choix des variables et leur mode d'évaluation. Limitons-nous cependant aux quelques points les plus significatifs sous l'angle des relations entre pays riches et pays pauvres.¹⁰

En envisageant de geler la croissance mondiale autour d'une population de 6 milliards d'habitants (celle de 2040 environ) et d'un produit industriel par tête n'excédant pas celui de 1975, c'est aussi l'organisation économique du monde actuel que l'on perpétue. Le modèle MEADOWS en effet ne poursuit aucun objectif traduisant des choix sociopolitiques distincts de ceux que reflète la croissance des différentes variables retenues. Or ces dernières n'expriment rien d'autre que la consommation par 25 % de la population mondiale de 80 à 90% des ressources de la planète. Stopper la croissance n'a donc pas la même signification pour les pays riches et les pays pauvres sinon qu'elle permet aux premiers de ne pas avoir à s'interroger sur les causes réelles de la dégradation de l'environnement. Le refus d'inclure dans le modèle toute hypothèse sociopolitique traduisant une rupture du statu quo se manifeste aussi dans l'évaluation des principales variables. La projection des disponibilités alimentaires, par exemple, ne suppose aucune modification des facteurs économiques et sociopolitiques tels que le régime de propriété (on connaît pourtant les conséquences du latifundisme!), l'organisation du travail agricole ou les modes de commercialisation. Les ressources naturelles non renouvelables ne sont évaluées que par rapport aux technologies connues c'est-à-dire celles qui correspondent aux objectifs actuels des firmes multinationales qui en sont propriétaires et qui ont les moyens de les développer. Or technologies et ressources naturelles constituent un même système susceptible de revêtir différents états dont un seul est généralement retenu à une époque donnée par un pays donné. Pour peu que ce dernier parvienne à imposer sa technologie au reste du monde, il sélectionne ipso facto les ressources naturelles exploitables.¹¹ Une remarque similaire vaut aussi pour les ressources humaines quantitativement abondantes dans la plupart des pays du Tiers-Monde et non reconnues par le modèle du M.I.T. comme substituables au capital technique.

Halte aux inégalités

L'avenir sur lequel a travaillé l'Equipe MEADOWS n'est finalement qu'un décalque, élargi aux dimensions d'un monde de 6 milliards d'habitants, de notre univers d'inégalité et de domination. Il ne fait aucune place à l'imagination et au volontarisme. Il semble même aveugle aux inévitables conflits que l'inégal partage des richesses fera surgir bien avant toute crise écologique généralisée. On ne s'étonnera donc pas que des scientifiques appartenant à

¹⁰ L'essentiel de ce qui suit est tiré des travaux de la Fondation Bariloche, en Argentine. Nous en avons été informés par J. SABATO (Membre du Club de Rome) et A. HERRERA, responsable du projet latino-américain de modèle mondial.

¹¹ On sait par exemple que toute l'évolution technologique des Etats-Unis a été dominée par l'objectif d'économiser une main d'œuvre particulièrement rare et coûteuse dans ce pays, alors que les ressources naturelles y étaient au contraire abondantes et bon marché. Les méthodes d'extraction et les caractéristiques des équipements reflètent cette situation qui est loin d'être la même, ailleurs.

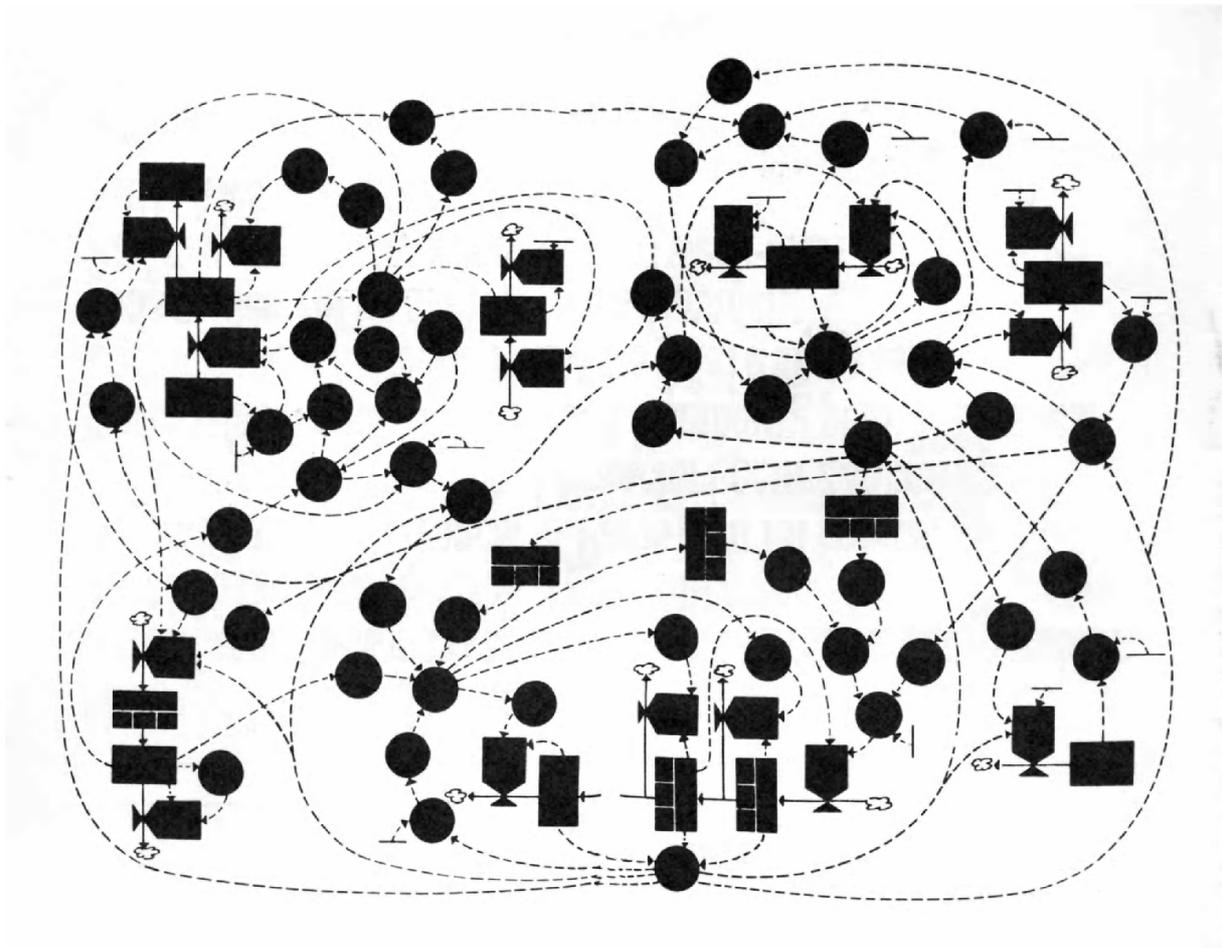
des pays économiquement moins développés se soient élevés contre les travaux du M.I.T. et aient commencé l'élaboration d'un modèle alternatif construit sur une base fondamentalement différente.¹² Il ne s'agit plus en effet de dire ce qui peut se passer si les tendances actuelles persistent mais de proposer un but que l'humanité pourrait atteindre dans une période de temps raisonnable pour se libérer du sous-développement. Les hypothèses sociopolitiques ne sont plus implicites mais explicites, et au nombre de quatre: — poursuite d'une société égalitaire, entre groupes sociaux et entre nations; — détermination du produit industriel à partir des besoins humains et non du profit; — plein emploi de la main-d'œuvre, donc substitution possible du travail au capital; — construction d'une société dans laquelle la consommation n'est pas une valeur en soi.

De tels choix se traduisent, dans le modèle latino-américain, par une fonction dite des besoins fondamentaux qui indique bien dans quel sens la croissance doit être réorientée si l'on veut abandonner le modèle de consommation suivi par les pays occidentaux. La satisfaction de ces besoins ne se heurtera-t-elle pas à la rareté des ressources naturelles? Les auteurs du Modèle de Bariloche ne le pensent pas dans la mesure où, à travers les changements technologiques, tout approvisionnement en matière première peut être ramené à une disponibilité en énergie. Or, sur une très longue période, cette dernière est illimitée.

Le modèle n'est pas achevé et certaines de ses hypothèses doivent encore être révisées. D'ores et déjà cependant, il est important, ne serait-ce que par ce qu'il signifie. Certes l'Amérique Latine n'est pas tout le Tiers-Monde et certaines de ses caractéristiques, notamment sa faible densité démographique, peuvent avoir influencé telle hypothèse jugée trop optimiste par un Africain ou un Asiatique. D'aucuns s'interrogeront aussi sur l'intérêt de répondre au modèle MEADOWS par un modèle structurellement similaire donc tout aussi critiquable dans son globalisme et son degré excessif d'agrégation. Mais l'important est ailleurs. Il est dans le sens même de la démarche, dans le refus de ce fatalisme selon lequel tout pourrait changer sauf les institutions et les rapports sociaux. Sans doute le parti pris en faveur d'une sorte de socialisme égalitaire et puritain a-t-il quelque chose d'utopique, mais c'est une utopie créatrice qui invite à inventer de véritables solutions pour libérer «tout homme et tous les hommes» (F. PERROUX). Elle relève bien de la démarche prospective, à la fois volontariste et humaniste, telle que la concevait certains de ses créateurs (G. BERGER). Cette interpellation des scientifiques du Tiers-Monde ne saurait nous laisser indifférents: sommes-nous capables de leur répondre?

¹² Il s'agit de scientifiques d'Amérique Latine, parmi lesquels A. HERRERA, C. A. MALLMANN, E. OTEIZA, J. SABATO (Argentine), V. URQUIDI (Mexique), H. JAGUARIBE (Brésil), O. SUNKEL (Chili), J. S. MICHELENA (Venezuela). Le modèle Latino Américain est élaboré dans le cadre de la Fondation Bariloche, en Argentine.
Cf. A. HERRERA. A latin American Project of a World Model. 1972, 7 p.

Représentation symbolique du modèle global du monde selon Meadows (1972)



On voit la grande complexité des relations qu'entretiennent entre elles les grandeurs physiques mesurables, par exemple: capital industriel, terres arables, populations, (représentés par les rectangles noirs), leurs taux de variation, par exemple: naissances annuelles, taux d'érosion des terres, et leurs variables auxiliaires, par exemple: fécondité, efficacité du contrôle des naissances, (symbolisés respectivement par des «bouteilles» et des ronds). Les découpures dans les rectangles signalent un délai dans le temps de réponse, par exemple: apparition des conséquences d'une pollution. Les mouvements réels de personnes, denrées ou capitaux, sont en traits pleins. Les relations causales en lignes pointillées. Les nuages sont des sources ou des aboutissements sans effet sur l'évolution du modèle. (Tiré de *Halte à la croissance*, Fayard, 1972).

(choisir, mars 1973, pp. 14-17)