

du projet de Singapour, les chercheurs ont conçu, construit et exploité une série de bassins à grand rendement pour le traitement des déchets de porcherie de façon à établir les conditions d'une production d'algues optimale. Au début de 1979, 500 m² de bassins pilotes étaient en exploitation et 2400 autres m² en cours de construction aux fins de démonstration.

Durant ces huit derniers mois, on a pu maintenir des cultures stables de *Micractinium*. Le rendement de la biomasse d'algues a atteint quotidiennement 170 kg l'hectare. Il est important que cette culture de *Micractinium* soit stable parce qu'il s'agit d'une algue en colonies qui se prête à la filtration. Bien que l'on soit jusqu'ici rarement parvenu à cultiver une quasi mono-espèce pendant une période assez longue sur un substrat de déchets en bassin à l'air libre, notre expérience à ce jour nous permet de penser que la chose est possible dans les conditions qui existent à Singapour.

Parmi les autres opérations prévues au projet, notons la production de biogaz à partir de déchets solides obtenus d'un premier filtrage des eaux usées avant leur écoulement dans les bassins. Le biogaz servira à produire de l'énergie pour le traitement des algues après leur récolte, ce qui rehaussera la rentabilité énergétique du procédé. Des porcs sont maintenant alimentés expérimentalement avec des algues recueillies par centrifugation et cuites à la vapeur. Cet essai a démontré que les protéines des algues peuvent remplacer une grande partie des protéines du soja dans le régime des porcs. Au cours d'une première période de trois mois, elles les ont complètement remplacées sans réduction significative de la croissance et de la qualité de la viande.

Durant la phase II, qui doit commencer en septembre, les travaux porteront surtout sur une moissonneuse d'algues de conception nouvelle et économique à la fois. On espère qu'ils permettront la percée dont nous avons besoin pour faire de la récupération des déchets de porcherie ou autres déchets organiques une solution réellement applicable et rentable.

Le projet ne fait que démarrer, de sorte qu'il est trop tôt pour déterminer son incidence globale en termes précis. Toutefois les résultats obtenus montrent la faisabilité de culture de micro-algues dans des eaux de porcherie diluées et laissent envisager une application prochaine du procédé.

Pour Singapour, l'avantage le plus apparent du système serait l'enraiment de la pollution engendrée par les déchets de porcherie, la possibilité pour les éleveurs de tirer de leur métier leurs moyens d'existence sans abuser des rares réserves d'eau ou les détruire et sans nuire aux zones récréatives et à la qualité générale de l'environnement.

L'application d'un système de traitement des eaux-vannes par l'algoculture permettrait également la récupération de grandes quantités d'eau qui, traitées, serviraient au lavage dans les porcheries et éviterait aux éleveurs d'acheter à cette fin de l'eau potable, toujours coûteuse. De plus, durant la saison sèche, l'éleveur pourrait, grâce à cette eau de recyclage, continuer à assurer la propreté de ses porcs et minimiser ainsi la possibilité de graves épidémies.

La récolte des algues dans les bassins à grand rendement permet la récupération de protéines précieuses du point de vue biologique et parfaitement utilisables en nourriture animale. La production de ces algues contribuera donc à l'économie du bétail à Singapour, laquelle nécessite l'importation annuelle de 24 millions de dollars de soja et dérivés.

Ce faisant, la récupération de protéines pourrait avoir une incidence importante sur la situation de l'alimentation mondiale. Actuellement, pour l'élevage de bétail à Singapour et ailleurs, on utilise le soja et ses dérivés comme source principale de protéines. En conséquence, la production massive de micro-algues et leur substitution au soja dans la nourriture animale libéreraient de vastes quantités de soja pour la consommation humaine et permettraient de remédier aux carences en protéines dont souffrent des millions de gens dans certaines régions du monde.

En ce qui concerne le transfert de la technologie et le développement des connaissances, le personnel affecté au projet se compose de scientifiques et d'ingénieurs recrutés dans la région; le seul étranger est un Américain, un consultant à temps partiel qui possède de l'expérience en algoculture. Tout le matériel destiné aux diverses opérations du projet a été conçu et construit à Singapour à partir de la production locale ou en faisant appel à une main-d'œuvre spécialisée locale.

Ainsi, outre la technologie du traitement des déchets et de la récupération des ressources, la culture massive de micro-algues, telle qu'elle est pratiquée à Singapour, assurera des bénéfices aux fabricants de matériel et aux industriels de la construction dans les pays qui se proposent d'adopter semblable technologie. □

Lee Boon Yang est diplômé de l'École vétérinaire de l'Université de Queensland. Il est entré en 1972 au Département de la production primaire du ministère du Développement national de Singapour. Il étudiait l'utilisation du fumier de volailles dans l'alimentation du bétail lorsque son attention a été attirée par l'utilisation plus générale des déchets animaux.

Le présent article est adapté d'un chapitre de Give us the tools: science and technology for development, un livre récemment publié par le CRDI sur l'histoire et les modes d'intervention du Centre (voir à la page 27).



À Singapour, la diminution du taux de croissance démographique est allée de pair avec l'amélioration des logements.

Démographie

Le message du village

par Michelle Hibler

Le directeur de l'information du Fonds des Nations Unies pour les activités en matière de population (FNUAP), Tarzie Vittachi, relate la conversation qu'il a eue dernièrement avec un chauffeur de taxi de Mexico, où il assistait à une conférence sur la population:

"C'est un grave problème pour le Mexique. Avez-vous des solutions, Monsieur?"

"Non", répondit Vittachi.

"C'est bien ce que je pensais."

Et pourtant, ce jeune père de deux enfants venait de subir une vasectomie pour assurer une vie meilleure à sa famille dans la grande ville.

Quelques années plus tôt, à Singapour, M. Vittachi avait reçu la visite d'un couple de Srilankais venus le voir, lui un parent très éloigné, pour s'informer sur la régulation des naissances. Ils avaient quitté la semaine précédente leur zone de squatter pour être relogés dans un HLM moderne avec leurs quatre enfants. Mais la situation était invivable. Le père commençait son travail à huit heures et trois enfants devaient être rendus à l'école à la même heure. Or, c'était pratiquement impossible, car dès six heures du matin, se formait dans le corridor une longue queue devant les toilettes. Ce problème ne se posait pas dans leur ancien logement... où il n'y avait pas de toilettes! Les parents étaient donc arrivés à la conclusion que la situation serait pire s'ils avaient d'autres enfants.

Ce sont peut-être là des anecdotes amusantes, qui en tout cas apportent la preuve aux travailleurs en planification familiale que les programmes démographiques ne sont pas sans effet sur la population. Elles montrent bien où réside la solution du problème: dans la conscientisation et la motivation des individus.

M. Vittachi s'adressait à des experts des questions démographiques et à des journalistes assistant à la conférence sur *La population: d'aujourd'hui à l'an 2000*, tenue à London (Ontario) sous les auspices de l'École de journalisme de l'université Western Ontario et de l'Agence canadienne de développement international. Cette rencontre de trois jours a permis de dresser un tableau général de la situation et mis en lumière l'évolution des dernières années, après l'échec apparent de plu-

sieurs programmes de régulation des naissances, la Conférence sur la population de Bucarest et la vague actuelle d'optimisme quant à la baisse générale des taux de natalité.

La chute de la courbe démographique a déjà fait couler beaucoup d'encre, presque autant que les déclarations alarmistes sur l'explosion démographique qui l'ont immédiatement précédée. Selon les calculs du FNUAP, depuis 1960, le nombre des naissances a régressé d'environ 15 p. 100 dans 45 à 50 pays en développement, c'est-à-dire dans 40 à 65 p. 100 du monde en développement. Est-ce que cette tendance va se poursuivre et à quel rythme? Ou assisterons-nous à une reprise de la natalité? Pour le moment, les démographes n'arrivent pas à se mettre d'accord sur les tendances futures ou sur les causes de la baisse actuelle.

Cependant, le FNUAP met en garde les optimistes en leur rappelant que même si la fécondité baissait de 30 p. 100 d'ici l'an 2000, la population mondiale atteindrait néanmoins à cette date le chiffre d'au moins 5,8 milliards d'habitants, soit environ deux milliards de plus que aujourd'hui à nourrir, éduquer, soigner et occuper.

Or, les agronomes et les économistes jugent quasi impossible une augmentation importante de la production alimentaire mondiale. D'après Lester Brown, du Worldwatch Institute, les retombées de la révolution verte et des autres grands progrès techniques ont été minimales depuis 1971, et les États-Unis, qui sont l'un des plus grands producteurs de céréales au monde, sont aujourd'hui à court de nouveautés scientifiques: toutes les découvertes visant à l'accroissement des rendements agricoles ont été appliquées. Dans ces conditions, et compte tenu de la pénurie d'énergie, d'eau et de la rareté des terres, tout ce que nous pouvons espérer, dit-il, c'est une augmentation annuelle de 1 p. 100, chiffre en deçà du taux de croissance démographique.

Plusieurs théoriciens, dont M. Brown, avancent que le manque de vivres pourrait bien devenir un facteur de régulation des naissances. Cependant, la nourriture n'est qu'un élément de l'équation complexe du développement, même si elle influence directement la santé et la mortalité. La diminution des mortalités infantiles et une plus

longue espérance de vie sont également des facteurs du ralentissement de la croissance démographique. Si une pénurie de vivres modifiait cette situation, il se pourrait que la fécondité en soit stimulée et que réapparaisse le spectre de "l'explosion démographique".

La relation entre la population et les ressources alimentaires est ancrée depuis longtemps dans la pensée et la théorie économiques de l'Occident, c'est-à-dire des pays industrialisés. Comme l'expliquait le professeur Charles K. Wilber, président du Département d'économie de l'université de Notre-Dame en Indiana (États-Unis), c'est Thomas Malthus qui en a semé l'idée dans son *Essai sur le principe de population* publié en 1798. Selon la doctrine malthusienne, les pauvres sont pauvres parce qu'ils ne limitent pas leur nombre et les ressources de la terre ne sont pas suffisantes pour assurer la subsistance de tous ces individus. De plus, la règle du libre marché rend impossible toute aide des nantis aux pauvres. Si les défavorisés voulaient bien se pénétrer de ce principe, ils seraient moins malheureux et moins en colère contre la bourgeoisie, affirmait Malthus.

La thèse de Malthus rejoint celle d'Adam Smith qui préconisait le libre jeu de l'offre et de la demande pour assurer l'utilisation la plus rationnelle des ressources au profit de tous, et emputait l'existence de la pauvreté soit aux restrictions imposées par certains pays au libre échange et à la concurrence, soit encore à l'inclémence de l'environnement physique et à l'imprévoyance de la nature humaine en matière de reproduction.

La croissance démographique devint donc au cours des années l'explication facile du sous-développement. Cependant, à mesure qu'on saisissait mieux la complexité de la situation des pays sous-développés après la seconde Guerre mondiale, les économistes en vinrent à reconnaître l'impact du développement économique sur cette croissance et réciproquement. Ainsi prit naissance la théorie de la "transition démographique" qui veut que la courbe de la croissance démographique baisse en proportion inverse du progrès, mais avec un décalage dans le temps. Le problème fondamental du développement devenait alors la maîtrise de la croissance de la population jusqu'à la fin de la période de transition, et cette maîtrise la condition sine qua non du succès de tout programme de développement.

Cette thèse paraît familière à tout le monde parce qu'elle est encore à la mode. Elle déculpabilise les pays industrialisés en leur permettant de rejeter le blâme sur les individus et la perversité de la nature humaine et non sur les systèmes politiques et économiques. La domination culturelle occidentale a aussi faussé la recherche de solutions; la fascination exercée par la technique

et les solutions technologiques, autrement plus faciles à trouver et à mettre en œuvre que les solutions politiques, a rendu inévitable le recours à la technique pour résoudre les problèmes de la pauvreté, par le biais de l'éducation, de la formation et de la régulation des naissances.

Cependant, les bases de cette théorie ont quelque peu été ébranlées par la piètre performance des programmes de planification familiale. Le coup fatal est survenu en 1974 à Bucarest, lors de la Conférence mondiale sur la population, alors que les pays en développement ont rejeté catégoriquement l'ordre du jour et les prémisses imposées es pays industrialisés.

Les participants sont néanmoins tombés d'accord sur la nécessité d'étudier la population du point de vue de son évolution historique et sans la dissocier des problèmes politiques et économiques. Le développement est le meilleur contraceptif, a-t-on pu y entendre. Cette opinion est solidement implantée dans le Tiers-Monde et de mieux en mieux acceptée par maintes agences d'aide; elle affirme que la croissance démographique en elle-même ne constitue pas une variable importante du développement économique. Les politiques de développement devraient mettre l'accent sur une évolution économique rapide, c'est-à-dire sur un changement des institutions socio-économiques qui en retour entraînera la baisse de la fécondité. En s'attaquant directement à la croissance démographique, on crée une diversion aux problèmes réels au profit d'une action qui sera probablement infructueuse.

Il ne s'agit pas de mettre d'abord un frein à l'accroissement de la population pour ensuite procéder au développement ou vice-versa, ou les deux simultanément, mais plutôt de cerner et d'influencer directement les facteurs du déclin de la fécondité par l'éducation des femmes, la réduction de la mortalité infantile, l'hygiène, etc. pour arriver à ralentir plus tôt l'augmentation de la population, et ce à meilleur compte. "Cela ne signifie pas que les programmes de régulation des naissances ne sont plus nécessaires, précise M. Wilber, mais seulement qu'ils doivent s'inscrire dans le cadre de stratégies globales de développement et non en devenir l'objectif principal."

C'est là une théorie étayée par de nombreux exemples. Le professeur T.N. Krishnan, autrefois au Centre d'études économiques de Trivandrum, en Inde, et aujourd'hui attaché au FNUAP, a souligné l'expérience vécue dans sa province natale, au Kerala, où la courbe des naissances a commencé à décliner rapidement et ce bien avant que l'Inde intensifie l'application de son programme de planning familial. Situé sur la côte sud-ouest de l'Inde, l'État du Kerala est séparé du reste du pays. Son développement a été différent à cause de son isolement géographique et

aussi que de son commerce d'épices florissant qui a amené de nombreux visiteurs dans la région. Les deux districts du sud, Travancore et Cochin, administrés par des autochtones même sous la domination anglaise, étaient régis par des Maharajahs, un statut spécial qui leur a permis un certain degré d'autonomie. Ils constituent des sociétés à régime matriarcal, dont les habitants ont été fortement influencés à la fois par les missionnaires chrétiens et par les commerçants arabes.

Les services de santé et les écoles ont vu le jour dès le milieu des années 1800. Avec les progrès de la scolarisation, chez les hommes comme chez les femmes, la population eut accès aux fonctions publiques et réclama encore plus d'écoles. Elle avait compris que c'était là un moyen d'entrer dans l'ère "moderne". La généralisation de l'enseignement l'a en outre sensibilisé à l'importance de l'hygiène (la tradition ayurvédique était depuis longtemps établie), et les cliniques et les hôpitaux se sont multipliés. Des dispensaires ont été établis dans des centres facilement accessibles pour mieux desservir une population dispersée.

La progression de l'éducation et des soins de santé a fait baisser la mortalité infantile et augmenter l'espérance de vie. De même, l'âge du mariage s'est élevé et le taux de natalité a commencé à décroître. En 1956, il était de 35,6 naissances par mille habitants. À Malabar, un district du nord annexé au cours de cette même année pour former l'État du Kerala, mais où la tradition différait de celle de Travancore et de Cochin, le taux de natalité était de 45,6, c'est-à-dire comparable à celui du reste de l'Inde. En 1971, il était descendu à 24,7 à Travancore et Cochin et à 31,1 à Malabar, et en 1975, il était à peine supérieur à 21 p. 1000 dans certaines parties de Kerala.

Cette évolution s'est faite au Kerala sans croissance économique générale — ce qui sape la théorie liant la baisse



Les cliniques de protection maternelle et infantile contribuent à diminuer les naissances en améliorant les services sanitaires et en réduisant la mortalité infantile.

de la fécondité au progrès économique — et ce changement s'est produit avant la pleine application des programmes de planning familial du gouvernement indien. Il faut aussi souligner que le revenu au Kerala de même que les dépenses de santé et d'éducation, ne sont pas plus élevés que dans le reste du pays. Seule l'utilisation des services y est plus intense. Mais si le revenu des individus n'a pas augmenté, leurs conditions de vie se sont considérablement améliorées par suite d'une meilleure éducation (le taux d'alphabétisation des femmes était de 52,5 p. 100 en 1971), d'une meilleure santé et de réformes agraires qui ont procuré des moyens de subsistance à ceux qui n'avaient pas de terre.

Même si le cas du Kerala est unique à bien des égards, il corrobore la thèse des adeptes du développement en matière de croissance et déclin démographiques.

Mais alors comment se fait-il demande Kumaresh Chakravarty, directeur associé de la Fondation de la presse indienne, qu'en dépit de l'évidence que la baisse du taux de mortalité infantile et une scolarisation plus poussée particulièrement chez les femmes ont un impact favorable sur le taux de natalité, la plupart des pays en développement misent tout sur l'éducation en planning familial, l'incitation à la stérilisation et de grandes campagnes en faveur de familles moins nombreuses? En Inde, par exemple, les dépenses publiques au titre du planning familial sont passées de 1,45 million de roupies dans le premier plan de développement, établi au milieu des années 50, à 2844,33 millions pour le plan quinquennal 1969-1974 et à 4973,6 millions pour le cinquième plan (1974-1979). Le taux d'augmentation des dépenses publiques en éducation et santé, poursuit M. Chakravarty, s'est ralenti durant cette période, le pourcentage de la main-d'œuvre féminine a diminué, et malgré des récoltes exceptionnelles, la consommation réelle de nourriture chez les pauvres n'a fait que diminuer ou stagner.

L'évolution au cours des vingt prochaines années dépend de nombreux facteurs: du chômage dans les pays industrialisés à la migration internationale, en passant par le racisme, la réorganisation de l'économie des pays en développement en vue d'une meilleure répartition des profits parmi eux. Il ne saurait y avoir une seule solution, car les problèmes sont multiples et différents.

Le monde entier et les démographes ont pu interpréter de plusieurs façons ce que Tarzie Vittachi a appelé "le message du village". Il reste que ce message contient une vérité à savoir qu'une situation ne doit pas forcément se détériorer pour ensuite s'améliorer, mais qu'elle peut tout aussi bien s'améliorer avant de s'améliorer encore plus. □