



médecine/sciences 1995 ; 11 : 761-3

L'homme et l'eau*

Devant la croissance démographique rapide de l'humanité, ce sont jusqu'ici les disponibilités en terres qui ont retenu l'attention. En 1982, l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) avait ainsi réalisé un ambitieux exercice de prospective agro-démographique, reposant sur un inventaire mondial des sols. Les déséquilibres annoncés se sont parfois manifestés, aggravés d'accidents d'ordre politique (Somalie, Rwanda). Mais la production moyenne par habitant a augmenté et les famines sont devenues plus rares. Tout exercice de prospective, quoiqu'il ne puisse prévoir l'évolution des techniques, a l'intérêt de désigner des « zones à risque » [1].

La population du monde va doubler à nouveau, dans le prochain demi-siècle. Les terres arables vont être à l'évidence sollicitées, mais les rendements moyens en céréales vont augmenter encore. Un autre facteur risque de manquer : l'eau douce [2].

La ressource en eau douce

De toutes les ressources renouvelables de la planète, l'eau douce est celle dont le manque est le plus implacable pour l'humanité. Seule une petite fraction de l'eau présente sur la planète est réellement utilisable par l'homme. L'eau douce ne représente que 2,5 % du total de l'eau du globe. Et si l'on écarte celle emprisonnée dans les calottes polaires et les glaciers, il ne reste plus que 1 %. De plus, l'homme n'exploite en réalité que l'eau qui

lui est apportée localement par les précipitations. 119 000 km³ d'eau tombent chaque année sur les continents, 72 000 km³ sont restitués à l'atmosphère sous forme d'« évapotranspiration » (évaporation des sols et respiration des couverts végétaux). Restent donc 47 000 km³ d'eau renouvelable, réserve d'eau réduite et fragile sur laquelle repose la vie de la flore et de la faune terrestres, et en particulier de l'homme [3]. La limite supérieure des capacités en eau renouvelable effectivement utilisables ne dépasserait pas, dans les conditions techniques et démographiques actuelles, 15 000 km³ par an, soit en moyenne 2 500 m³ par habitant et par an.

Besoins et consommations

On estime à 2,5 litres d'eau par personne et par jour la quantité nécessaire pour satisfaire les exigences strictement métaboliques. Mais les besoins domestiques sont estimés à 100 litres par jour, disons 40 m³ par an, avec des normes suggérées par les pays les plus développés de la planète.

La consommation d'eau aurait plus que triplé de 1950 à 1990 (augmentation de 230 %), en partie du fait du doublement de la population du globe, en partie du fait de l'augmentation de la consommation par habitant [4]. La question est donc de savoir si les ressources de la planète permettront une augmentation semblable entre 1990 et 2050, dans l'hypothèse d'un nouveau doublement de la population et d'une nou-

velle hausse de la consommation moyenne.

De fortes disparités nationales (Tableau I)

Engelman et Leroy, s'inspirant des travaux de Malin Falkenmark, définissent un premier seuil, dit d'« état d'alerte » (*water stress*) en deçà de 1 700 m³ d'eau par an et par habitant et un second dit de « pénurie chronique » en deçà de 1 000 m³. En dessous du premier seuil, les pénuries sont, soit régulières mais localisées, soit générales mais occasionnelles. En dessous du second, elles deviennent et régulières et générales. Près de 80 pays (40 % de la population mondiale) souffrent d'ores et déjà de pénuries d'eau à certains moments de l'année et 28 pays (335 millions de personnes) connaissent des pénuries chroniques. Avant 2025, une cinquantaine de pays totalisant 2,8 à 3,3 milliards d'hommes risquent de se trouver dans la même situation [2]. Des pénuries chroniques apparaissent dès maintenant dans certains pays d'Afrique : Malawi, Somalie, Rwanda, Burundi, Kenya. Selon la FAO [5], les trois derniers de ces pays et la Tunisie se trouveront d'ici 2025 dans une situation de pénurie rendant impossible leur autosuffisance.

* Extrait de l'article : Collomb P, Lévy ML, Belle P. L'homme et l'eau. In : Population et Sociétés. INED, février 1995, n° 298.

Tableau I						
PRÉLÈVEMENT ANNUEL SUR LES RESSOURCES RENOUVELABLES EN EAU DOUCE (°) ET DISPONIBILITÉS PAR HABITANT						
Pays*	Prélèvements 1992 (m ³ /an/habitant) [6]			Disponibilités (m ³ /an/habitant) [2]		
	En %**	Domestiques	Industriels et agricoles	1955	1990	2025***
Congo	0	12	7	902 138	359 803	139 309
Bangladesh	1	6	206	51 818	20 733	10 558
Australie	5	849	457	37 121	20 075	13 606
Russie	3	134	653	28 714	19 428	15 868
États-Unis	19	244	1 624	14 934	9 913	7 695
Pakistan	33	21	2 032	10 590	3 962	1 803
France	24	125	654	4 260	3 262	3 044
Espagne	41	143	1 045	3 801	2 849	2 733
Allemagne	31	73	614	2 843	2 516	2 384
Inde	18	18	594	5 277	2 464	1 496
Chine	16	28	434	4 597	2 427	1 818
Éthiopie	2	5	43	5 073	2 207	842
Belgique	72	101	816	1 906	1 696	1 706
Égypte	97	72	956	2 561	1 123	630
Maroc	36	23	390	2 763	1 117	590
Rwanda	2	6	18	2 636	897	306
Algérie	16	35	125	1 770	689	332
Burundi	3	7	13	1 339	655	269
Tunisie	53	41	276	1 127	540	324
Israël	86	66	344	1 229	461	264
Yemen	136	16	308	1 098	445	152
Émirats Arabes Unis	299	97	787	6 195	308	176
Arabie Saoudite	164	224	273	1 266	306	113

(a) calculées selon les précipitations moyennes de la période 1970-1992.

* Pays classés par ordre décroissant de disponibilités en eau par an et par habitant en 1990 (avant-dernière colonne).

** Part des prélèvements dans le total des ressources renouvelables.

*** Projections moyennes de l'ONU.

ce alimentaire, même avec d'importants investissements hydrauliques et fonciers. Sont de même menacés les pays à forte croissance démographique : Maroc, Algérie, Lybie, Syrie, Jordanie... mais aussi Égypte, Iran, Éthiopie, Tanzanie, Lesotho...

Les stratégies de l'avenir

La pluie efficace. L'évapo-transpiration et le ruissellement dépendent de l'utilisation des sols, les végétaux emprisonnent et restituent d'autant plus d'eau que leur volume est conséquent, d'où l'importance du mode de développement. La mise en cultures durables optimise l'utilisation des précipitations, alors qu'inversement la désertification par surexploitation du couvert végétal

par l'élevage, la déforestation sans stabilisation des sols par développement durable de cultures et éventuellement construction de terrasses, la dégradation des sols par mauvaise restitution aux terres des éléments constitutifs fondamentaux, l'utilisation de machines agricoles trop puissantes, l'urbanisation enfin, conduisent à l'inutilisation des eaux de pluie.

L'écoulement des eaux vers les océans. Les civilisations rizicoles ont élevé à l'état d'art l'ingénierie de l'eau, principalement dans les estuaires et deltas, mais aussi dans des régions accidentées, au prix d'efforts inlassables et d'une minutie légendaire permettant d'obtenir deux ou trois récoltes par an. D'autres peuples cherchent à créer leurs sols même à

partir de terres arides. L'Égypte (barrage d'Assouan, delta du Nil), l'Inde (irrigation du désert du Thar, canal Indira-Gandhi), le Pérou (projet d'irrigation de Majes), etc., ont pour objectif une meilleure utilisation de leurs eaux fluviales. Toutes les expériences sont instructives, comme celle du barrage d'Assouan retenant non seulement les eaux du lac Nasser, mais aussi le limon nourricier. A l'avenir, il faudra diminuer les quantités d'eau douce qui rejoignent inutilisées les océans.

Une gestion rigoureuse des capacités en eau. Israël, dont la consommation d'eau ne dépasse pas 500 m³ d'eau par habitant, est un exemple d'économie rigoureuse de l'eau, au service, il est vrai, d'une économie développée produisant une haute valeur

ajoutée. Des techniques d'irrigation « goutte à goutte » à très haute efficacité ont permis de doubler la production alimentaire en vingt ans sans augmenter la consommation d'eau. La sélection de cultures peu gourmandes en eau et les cultures en terrasses horizontales, retenant l'eau de ruissellement, améliorent l'efficacité de l'irrigation.

Les eaux souterraines, potentiel très important d'exploitation le plus souvent coûteuse, vont probablement devenir l'objet d'une âpre concurrence. L'exploitation des eaux fossiles, par nature non renouvelables, ne constitue une solution durable que si elle vise à régénérer les sols dans des zones arides.

L'eau devient, plus que la terre, un enjeu stratégique de première importance. Son coût va obliger à une gestion rigoureuse. Sur les trois fronts, domestique, agricole et industriel – tout particulièrement sur les deux premiers – la consommation et la pollution croissent avec la population et le développement. Les inégalités de disponibilité en eau conduiront à long terme à des redistributions spatiales de population. Le maintien de la qualité de l'eau, comme pour la terre, suppose la pleine utilisation des capacités technologiques pour recycler les eaux usées avant de les réinjecter dans le cycle de l'eau [6] ■

RÉFÉRENCES

1. Collomb P. *L'Homme et la planète à l'aube du troisième millénaire. Paradoxes*. Forum des ONG, Conférence du Caire, CICRED, 1994.
2. Robert Engelman R, Leroy P. *La sauvegarde de l'eau. La population et l'avenir des ressources en eau renouvelable*. Programme Population et Environnement, Population Action International, Washington, 1993.
3. Valiron F. *Gestion des eaux. Principes. Moyens. Structures*. Cours de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1990.
4. Cleick PH. *Water in crisis : a guide to the World's Fresh Water Resources*. Pacific Institute for studies in Development, Environment and security. San Francisco, 1993.
5. Marcoux A. Population et ressources en eau. In : *Population et Environnement*. FAOUNFPA-TSS, septembre 1994.
6. Banque mondiale : rapport sur le développement dans le monde, 1994. L'infrastructure pour le développement, 1994.