

Introduction

Les deltas sont un élément majeur de la « frange côtière » du globe. Ce sont des lieux de dépôt de matières particulaires et dissoutes et des espaces où se déroulent des processus biochimiques essentiels ; leur fragile et remarquable équilibre est le produit du jeu complexe de forces de construction et de destruction qui s'expriment à l'interface du continent et de la mer depuis un temps géologique court, six millénaires au plus. En résultent des formes spécifiques et des typologies variées selon l'importance relative des influences qui s'y exercent. Dans le même temps, les bassins versants et les fleuves qu'ils alimentent ont été profondément perturbés par la déforestation, l'agriculture, les extractions et l'ingénierie fluviale, au point qu'ils ne peuvent souvent plus assurer une contribution suffisante au fonctionnement équilibré des deltas, et cette évolution devrait s'aggraver, comme tout l'indique. Enfin le changement climatique est responsable de la montée du niveau des océans qui agressent de manière croissante les milieux deltaïques incapables de s'ajuster à l'intensité du processus.

L'objet du second volume de cet ouvrage portant sur « les crises sédimentaires du globe » est de considérer la question aux exutoires des systèmes fluviaux, c'est-à-dire dans les deltas. Réceptacles des sédiments issus des continents, les deltas du globe sont des espaces très jeunes à l'échelle de l'histoire géologique du globe. Ils ont pourtant connu une histoire complexe, inscrite dans le temps des crises sédimentaires continentales dont nous avons abordé la réalité dans le premier volume ; les deltas ne pouvaient que réagir aux pulsations des fleuves.

La crise que subissent à des degrés divers la plupart des deltas du globe est celle de la continuité entre les lieux où se constituent, sur les continents, les flux d'eau, de matières et de substances dissoutes, et les océans qui en sont les réceptacles naturels. Les sociétés ont déréglé la continuité parce que, au fond, elles ne l'ont pas comprise ou, du moins, n'en ont pas tenu compte. Ces caractères naturels peuvent entrer en conflit avec le besoin de stabilité des sociétés humaines contemporaines qui cherchent à

appliquer des solutions de maîtrise face aux crues fluviales et au jeu des actions de la mer. Sur le plan économique et humain, les deltas et la région périphérique qu'ils organisent ne forment que 1 % de la surface du globe, mais les chiffres divergent quant à la population qu'ils abritent ; ce serait entre 10 et 25 % de la population du globe. C'est une façon de dire leur très grande importance pour la planète, même si certains deltas de régions froides sont restés vides d'hommes. Comment expliquer une telle attractivité ? Sont à juste titre avancés la fertilité des limons apportés par la crue annuelle, la puissance d'encadrement d'anciennes civilisations ou le rôle moteur d'États contemporains, l'ingéniosité des techniques paysannes au service de la maîtrise de l'hydraulique et des pratiques agricoles. La plupart des deltas ont ensuite été aménagés de manière à orienter leur économie vers la production de ressources du sous-sol, ce qui est difficilement compatible avec leur équilibre interne.

Ce second volume débute par *le fonctionnement physique des deltas*. L'ouvrage présente brièvement comment se forment les deltas, quelle est leur structure et comment s'y exerce la dynamique des flux d'eau et de matière. Leur histoire, brève à l'échelle des temps géologiques, rend compte de leur fragilité et aussi de leur instabilité depuis le début de leur construction, il y a environ 6 000 ans. La présentation de trois deltas de taille très différente et aux bassins uniques, le Nil, le Hoang-Ho (fleuve Jaune) et le Rhône, montrera une petite partie de la diversité des situations que l'on peut rencontrer. Aujourd'hui, la plupart des deltas sont comme abandonnés par les continents, nos sociétés ayant oublié qu'ils ne peuvent survivre sans eau et sans sédiments ; et ils sont menacés par les océans dont le niveau s'élève et dont les manifestations telles que la houle, les vagues et les tempêtes seraient plus agressives qu'auparavant. Avant d'examiner des deltas humanisés, nous survolerons, grâce à des photos satellites, deux deltas construits dans l'Arctique, le delta canadien du Mackenzie et le delta russe (sibérien) de la Léna. Le climat protège encore leur bassin et leur espace propre de toute influence forte sur leur environnement. Le dernier aspect de ce chapitre concerne des situations sélectionnées de nature radicalement opposée, choisies dans le Sud-Est asiatique. Il s'agit de deltas occupés par de grandes villes, où le prélèvement excessif de la ressource en eau est responsable de leur subsidence* accélérée, c'est-à-dire d'un enfoncement qui renforce sans cesse la menace de l'océan.

Le deuxième chapitre présente des cas de deltas anciennement occupés dans lesquels des crises se sont manifestées à l'Holocène* sous un contrôle climatique (le Nil) et sous un contrôle anthropique ; ce dernier est exercé à l'échelle du bassin versant en raison de la variabilité des flux liquides et solides (le Hoang-Ho et le Rhône, si différents, mais la taille compte peu dans l'expression de la complexité). À une échelle de temps plus réduite, celle des derniers millénaires, le delta combiné du Rhin et de la Meuse révèle une remarquable adaptation des sociétés humaines aux contraintes à la fois fluviales et marines ; à l'échelle des derniers siècles, qui ont connu le petit âge glaciaire*,

a été démontrée la capacité des techniciens et des gestionnaires à maîtriser les contraintes hydriques et sédimentaires selon des modes qui ont varié au fil du temps. D'autres deltas du globe seront examinés sous l'angle de l'adaptation de la société à des ruptures fluviales sous contrôle anthropique ; nous avons retenu le Nil après la construction des barrages d'Assouan, le Rhône après la construction d'ouvrages multiples et le reboisement des montagnes, le delta de l'Èbre privé de sédiments, le delta du Pô aux points faibles multiples, enfin le delta du Danube où l'espoir est encore permis.

Le chapitre 3 de ce volume s'attache à faire comprendre *la complexe situation de deltas du monde tropical, pris en tenaille entre un continent en pleine transformation et un océan sur lequel ils sont largement ouverts*. Comment gérer les immenses espaces, très peuplés, du delta du Gange et du Brahmapoutre exposé aux cyclones et aux submersions marines alors que les fleuves, surutilisés (le Gange) ou en voie de l'être (le Brahmapoutre), n'assurent plus les apports sédimentaires qui lui sont nécessaires ? Comment gérer le delta du Mékong victime des aménagements hydrauliques de son bassin, lesquels modifient le régime hydrologique et le régime sédimentaire alors même que la gestion du delta laisse un héritage difficile ? Le delta du Mékong se prépare à sa manière à subir de lourds impacts de l'amont et à s'adapter à la montée du niveau marin. La situation est plus dramatique encore dans le delta du Niger, en proie à une crise politique majeure du fait de l'exploitation pétrolière ; dans celui de l'Indus, privé d'eau par l'irrigation de son bassin, ou encore dans celui de l'Ayeyarwady, menacé par des aménagements très incertains. Les enjeux concernent des dizaines de millions de personnes aux très bas revenus, dans des États soit impuissants, soit contraints par leurs voisins de l'amont.

Le chapitre 4 a été réservé à la *monographie d'un grand delta, celui du Mississippi, du fait qu'il est très étudié et donc très bien connu, et surtout qu'il est l'archétype du vieux delta de fondement colonial intégré dans le pays le plus développé du globe*. Il sera abordé dans son histoire moderne depuis la fondation du port de La Nouvelle-Orléans en 1717, avec son développement économique et celui de son hinterland constitué par la basse vallée du fleuve, et qui a nécessité une lutte inégale entre les hommes et les crues. Le delta s'est développé, mais la nature a conservé des droits que la crise environnementale actuelle ne cesse de renforcer tant la contribution du fleuve à l'équilibre sédimentaire du delta s'est réduite. Entre poursuite sans fin de la maîtrise technique et désinvestissement partiel, que proposent certains acteurs dans la perspective du retour au *wilderness*, la question des choix est aujourd'hui posée.

Le dernier chapitre s'ouvre sur *un bilan et sur des propositions*. Le bilan est celui de la dynamique et de l'état des constructions deltaïques face à l'érosion par la mer et à la montée des eaux au cœur même des deltas. Ces défis mobilisent la science,

l'ingénierie et la défense de la naturalité dans un contexte où l'hydrodiplomatie joue un rôle croissant. Car c'est la question de la durabilité, voire celle de la simple survie des deltas qui sont à terme posées. Seules des mesures énergiques prises à l'échelle des bassins versants peuvent garantir l'avenir de ces espaces et des populations qui en vivent et contribuer à l'équilibre alimentaire de nombreux pays en développement.

Remerciements

L'auteur remercie chaleureusement Yves Bégin, David Blanchon, Geneviève Bravard, Marc Goichot, Richard Marston, Michel Meybeck, Ferréol Salomon pour leurs conseils avisés dans la phase de relecture ; Thierry Sanjuan pour ses suggestions préliminaires ; Colette Bedoin présente dans une étape technique délicate.

Il dit également sa gratitude à Diane Fremiot (Éditions Colin), Steve Gorelick et Bruno Monfort (Airbus industries) pour leurs aimables autorisations de reproduction.

À Geneviève, pour son soutien