

## Préface

« Les grandes personnes ne comprennent jamais rien toutes seules, et c'est fatigant, pour les enfants, de toujours et toujours leur donner des explications. »

Antoine de Saint-Exupéry

Notre planète, nos écosystèmes sont en danger et nous devons agir. Bien sûr, on entend ce message tous les jours et la plupart d'entre nous en ont aujourd'hui conscience. Pour autant, cerner exactement les différents défis à venir n'est pas simple... Et il est encore moins simple d'agir en conséquence.

Destiné à un large public, cet ouvrage peut aider à amener des réponses. Il présente au travers d'exemples concrets et de témoignages un état de l'art exhaustif permettant à chacun de mieux comprendre l'écoconception marine et les enjeux qu'elle adresse. Il propose aussi une méthodologie pour agir différemment. Si cet ouvrage s'adresse d'abord aux techniciens, aux ingénieurs, aux scientifiques ou aux étudiants, il peut intéresser toute personne curieuse de voir comment on peut « aménager » en s'inspirant de la nature. Car cet ouvrage n'est pas seulement le récit de deux hommes de l'art, c'est aussi l'œuvre de deux passionnés de la mer qui, depuis plus de trente ans, travaillent pour la préservation des fonds marins. Des passionnés qui ont passé des centaines d'heures dans l'eau à observer, à s'émerveiller de la vie marine, à essayer de comprendre la combinaison des éléments et les conséquences sur la biodiversité. Cette passion, je la partage avec eux depuis de nombreuses années.

À travers cet ouvrage, Sylvain et Jean-Claude, qui sont de grands professionnels et des amis de longue date, vont vous faire partager leur univers. Au travers d'expériences concrètes, vous allez découvrir le monde marin, voir à travers leurs yeux le biotope sous-marin, la manière de le préserver et peut-être ressentir ses mystères afin de concilier ce qui semble inconciliable : l'impact humain d'une infrastructure maritime et la

préservation de la biodiversité. Sylvain Pioch combine à la fois un sixième sens de ce milieu sauvage et une connaissance scientifique hors du commun. Sa capacité à comprendre et à prédire le comportement des poissons et de la vie marine m'étonnera toujours. C'est à la fois un professeur renommé, un chercheur et un concepteur talentueux reconnu à travers le monde. Jean-Claude Souche est celui qui permet de transformer les concepts en aménagements et en infrastructures durables. Aujourd'hui, Jean-Claude est professeur à l'IMT Mines Alès, une école d'ingénieur française où il dirige le département génie civil et bâtiment durable. Son expérience internationale des ouvrages maritimes, son parcours opérationnel d'ingénieur et de docteur ainsi que sa volonté sans faille d'aller de l'avant en font quelqu'un de précieux. Forts de leur conviction commune, sur un plan professionnel, Sylvain et Jean-Claude sont d'une incroyable complémentarité. Dans le présent ouvrage, ils ont réalisé un travail de fond sur l'écoconception des infrastructures maritimes qui représente une réelle ligne de conduite pour eux. Cet ouvrage met donc en lumière un des grands défis de notre siècle, celui de la préservation de la biodiversité marine au travers de notre politique d'aménagement du territoire et de construction des infrastructures côtières et portuaires. La protection de l'environnement en matière d'aménagements maritimes ne repose plus désormais que sur de simples mesures compensatoires, mais se doit de préserver et de favoriser le développement de la vie et de sa diversité, par définition pour tout projet. Ma profonde conviction est que les maîtres d'ouvrages, les ingénieurs, les scientifiques, les entrepreneurs peuvent et doivent jouer un rôle majeur pour favoriser la biodiversité et ainsi protéger le milieu marin. L'un des défis majeurs à venir sera donc de savoir mener des politiques industrielles économiquement efficaces et respectueuses de notre environnement. Il ne s'agit plus d'opposer environnement et économie ou bien technologie des hommes et nature, mais au contraire de les réconcilier. Cela demande des compétences et des convictions. Même si les sciences et les techniques ne sont pas l'unique solution aux problèmes du monde actuel, elles apportent l'innovation technique qui peut aboutir à la modification du comportement des hommes. C'est le but de cet ouvrage, permettre au plus grand nombre de comprendre les enjeux, pour agir intelligemment et enfin penser autrement.

Aussi, au fil de ces pages, je vous engage à réfléchir à ce que nous laisserons aux futures générations, je vous engage à devenir ces enfants du *Petit Prince* car il est possible de changer le monde, à condition de changer chacun de nous, à condition d'abord, de nous changer nous-mêmes.

Bonne lecture.

Régis DUMAY  
Directeur général adjoint d'Egis

## Avant-propos

« La distance de l'émancipation de l'homme à la mer est égale à celle de nos cellules par rapport à la composition de l'eau de mer. »

Loren Eiseley

La finalité de cet ouvrage est de renforcer la voie vers un aménagement maritime côtier où l'ingénierie civile maritime se lie intimement à l'ingénierie environnementale, au sein d'un socio-écosystème où l'homme est partie intégrante de la nature. Les multiples conséquences de la maltraitance de la nature par un homme dénaturé ne seront pas abordées dans cet ouvrage. En effet, il nous paraît désormais acquis que les liens entre artificialisation des fonds marins, changement climatique, pollution, introduction d'espèces invasives ou surexploitation des ressources naturelles avec une activité anthropique dérégulée, prédatrice et irresponsable pour l'avenir des écosystèmes et la survie de l'humanité (sur notre unique terre) sont évidents (IPBES 2019). Nous ne sommes pas non plus des prophètes, car les notions abordées ici ont déjà fait l'objet d'ouvrages modernes (Belknap *et al.* 1967 ; Falque 1972 ; Tarlet 1977) ou de faits empiriques plus anciens, où l'homme s'est aussi illustré dans sa capacité d'interactions positives avec la nature (McHarg 1969 ; Lassus 2002).

Le géographe aménageur<sup>1</sup> (McHarg 1969) avait décelé que dans nos sociétés modernes actuelles (depuis la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle), technicistes, industrielles et urbaines, une attitude de l'Homme dissociée de la nature, vision pré-copernicienne, dominait. La source de ce réflexe ségrégatif serait que nous sommes nourris d'un vieil instinct de vengeance envers la nature, né d'un ressentiment millénaire d'avoir tenu si

---

1. Les travaux de MchHarg, réalisés sur la partie terrestre émergée, rassemblés dans son célèbre ouvrage *Design with Nature*, nous ont servi de base pour l'extrapolation au domaine marin, dans sa partie immergée, sous-marine.

peu de place face à la nature. La psychanalyse nommerait cet état de « complexe d'infériorité culturelle, à tendance agressive perverse » c'est-à-dire sans considération, ni empathie, ni sentiment pour l'objet tourmenté. Cette conception de la nature, sujet de notre prédation, assouvirait un désir de primauté enfoui profondément dans l'être humain, longtemps inoffensif car impossible à achever techniquement. Comment rendre caduc ce ressentiment hérité d'un long passé de créature de notre environnement ? Comment éviter qu'il n'intoxique l'objectif de survie et d'évolution d'un homme qui peut à présent se « tenir debout parmi les êtres vivants » (McHarg 1969) ? L'expression de nos travaux sur l'écoconception trouve ses racines dans notre enthousiasme à affirmer nos talents de créateurs, plutôt que ceux de destructeurs, moins dignes de l'homme responsable, gestionnaire de son environnement et ainsi de son avenir.

Cet exercice est en outre rendu difficile par la conception occidentale fondée sur un anthropocentrisme coupé des liens avec la nature, notamment spirituels (Berque 1986). L'approche orientale, par exemple celle japonaise avec le Tao, le Shinto ou le Zen a, quant à elle, parfois ignoré l'homme en tant qu'individu pour s'intéresser à l'homme dans la nature (le jardin en étant le symbole métaphysique par excellence).

Deux postulats renversés en somme, l'homme aux dépens de la nature, en Occident et la nature aux dépens de l'homme individu, en Orient. La troisième voie serait celle d'un équilibre, ce qui ne signifie pas une fusion, où l'homme est considéré comme individu, plutôt que comme espèce, dans la nature.

Mais, actuellement, cette voie ne s'est pas exprimée dans les « œuvres » humaines disposées sur le domaine maritime (la partie immergée principalement), qui n'ont jamais pris en compte le fait naturel dans la conception intrinsèque de l'ouvrage. C'est l'homme contre la nature, qu'un vocabulaire d'ouvrage ou de technique en génie maritime permet d'apprécier : ouvrages de défense à la mer, brise-lames, digue, mur chasse-houle, musoir, déroctage, dragage, etc.

Au contraire, les constructions terrestres ont longtemps été fondées sur un empirisme local (le vernaculaire) laissant l'homme observer la nature pour s'y établir harmonieusement. Les murets de pierre épousant les courbes des pentes de collines où la paysannerie, mieux que tout autre métier, a su par l'observation profiter et gérer la terre. Ou nos villages méditerranéens médiévaux en « circulade », où l'air circule merveilleusement et rafraîchit naturellement des ruelles ombragées, offrant des nichoirs aux hirondelles et martinets se régaland, en juste contrepartie, des moustiques à proximité des habitations. On peut y opposer les banlieues modernes en périphérie de ces mêmes villages qui sont asphyxiées, surchauffées par des canicules croissantes et ont souvent défiguré l'harmonie des paysages.

Nous sommes convaincus que la construction des ouvrages doit être sensible aux lois et besoins de la nature, aux écosystèmes, aux matériaux et aux formes adaptées aux besoins humains, à la beauté de la vie, et ainsi offrir des réalisations durables. L'écoconception, dès lors, sera adaptée au lieu et apportera des bénéfices à long terme aux hommes comme à la nature. Elle se fonde sur l'écologie, du grec *oikos*, maison, c'est-à-dire la science de la demeure, préalable évident à tout aménagement dont le but est de disposer avec ordre (et selon les règles de l'écologie, d'un homme dans la nature) des établissements humains dans un but de développement durable et désirable : gérer la vie pour assurer notre survie.

La tentation et la dérive vers une nature chosifiée, d'un simple « placage » vert (*green washing*), est toujours présente, mais la connaissance fine des fonctionnements naturels, de l'écosystème typique à chaque site et chaque projet, visant une intégration au paysage écologique et esthétique, ainsi qu'un suivi écologique des aménagements, sont les garanties de garder un bon cap. Nous aurons au moins essayé de progresser dans cette idée que l'homme peut jouer un rôle de créateur positif pour son environnement, améliorant la biosphère avec de nouvelles symbioses de l'homme dans la nature.

Dans cet ouvrage, nous proposons de nous pencher sur les ouvrages maritimes. En effet, les ouvrages côtiers, bien que non spécifiquement conçus pour cela, génèrent de nouveaux biotopes particulièrement attractifs pour les espèces côtières au stade juvénile : 30 à 109 fois plus de juvéniles sont par exemple accueillis sur les digues et ports que sur les habitats rocheux naturels, en Méditerranée française occidentale (Pastor 2008).

Mais ces potentialités écologiques sont ignorées, tout au plus accessoirement constatées et très rarement valorisées par des équipements spécifiques écoconçus et inspirés de la nature. Les ouvrages maritimes sont généralement conçus en regard de considérations fonctionnelles, techniques, économiques ou liées à l'environnement hydro-sédimentaire maritime, mais non en tant que supports pour maintenir ou accroître la biodiversité marine.

L'objectif est désormais de développer aussi leur aspect fonctionnel d'un point de vue écologique afin que l'ouvrage devienne un élément proactif pour l'environnement. Il s'insère dans un écosystème dynamique en créant des habitats et des fonctionnalités écologiques : abris pour juvéniles, aires de nourricerie, habitats pour la faune et la flore fixées, etc.

Cet ouvrage propose donc au lecteur deux premiers chapitres relatifs aux évolutions dans les domaines de la réglementation environnementale et du génie civil maritime, exprimant de plus en plus une attente sociale vers « l'éco- ». En effet, tout aménageur doit concevoir un aménagement en réponse à un besoin fonctionnel et technique, répondant à des normes réglementaires.

Mais, au-delà de cette approche « classique » des projets d'aménagement maritimes, l'écoconception qui sera présentée au chapitre 3 permet de prendre en compte les impacts environnementaux dès la définition technique des ouvrages. Les auteurs illustreront cette démarche au chapitre 4 par des exemples pratiques qu'ils ont traités, complétés par un retour d'expérience de projets réalisés selon ces principes. En essayant d'éviter de tomber dans le risque de justifier des projets évitables par leur habillage « vert » : il est toujours préférable d'abandonner un projet, si ses effets négatifs sur l'environnement sont inévitables car la simple compensation est un cheval de Troie d'un aménagement qui en devient ainsi facilité, comme le dénoncent (Firth *et al.* 2020) : « Greening of grey infrastructure should not be used as a Trojan horse to facilitate coastal development. »<sup>2</sup>

---

2. « Verdir les projets d'infrastructures ne devrait pas être utilisé comme un cheval de Troie pour faciliter l'artificialisation des côtes. »