

## Du programme Interactions Terre-Océan dans la Zone Côtière (LOICZ) vers le projet Terre d'avenir – Côtes : 26 ans de sciences côtières

Auteurs : Martin D. A. LE TISSIER,  
Future Earth Coasts IPO, MaREI, Coastal and Marine Research Centre, University College Cork,  
Cobh, Irlande  
& Alice NEWTON  
NILU-IMPEC, Kjeller, Norvège

Les côtes du monde entier forment une zone d'interface étroite mais étendue et vitale, qui héberge des populations humaines et des activités économiques globales, importantes et toujours croissantes. Toutefois, les côtes constituent sans aucun doute le système socio-écologique le plus modifié et le plus menacé de notre planète, car elles sont le théâtre de pratiques envahissantes et non durables. Le programme Interactions Terre-Océan dans la Zone Côtière (en anglais, *Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone*, LOICZ [10]) a été lancé en 1993 et constitue le projet central du programme international Géosphère-Biosphère (en anglais, *International Geosphere-Biosphere Programme*, IGBP [8]), dont le but est d'assurer une expertise scientifique afin de répondre à la question clé « Dans quelles mesures les changements dans l'usage des terres, du niveau de la mer et du climat auront-ils un impact sur les systèmes côtiers et quelles en seront les conséquences à long terme ? » (Crossland *et al.*, 2005 [1]).

Durant la première phase de sa mise en œuvre (1993-2003), le programme LOICZ a permis de lancer d'importantes recherches sur les cycles et les processus biogéochimiques, afin d'évaluer si les mers côtières constituent, d'une manière nette, des sources ou des puits du CO<sub>2</sub> atmosphérique, et aussi d'analyser les déversements des rivières vers l'océan, la modélisation et les outils biogéochimiques. Des recherches ont été organisées autour de quatre points forts.

Les trois premiers ont permis l'étude des modifications dans les forçages externes ou des conditions limites, de l'impact des changements climatiques sur les récifs coralliens, et des flux de carbone et des émissions de gaz à l'état de traces. Le quatrième axe de recherche tente de prévoir les développements futurs, en se focalisant sur les impacts économiques et sociaux des changements climatiques dans les systèmes côtiers. Ce travail va au-delà de la génération de connaissances scientifiques, mais s'attache à identifier des méthodes à travers lesquelles ces connaissances et ces outils pourront étayer des solutions alternatives de développement et des prises de décision.

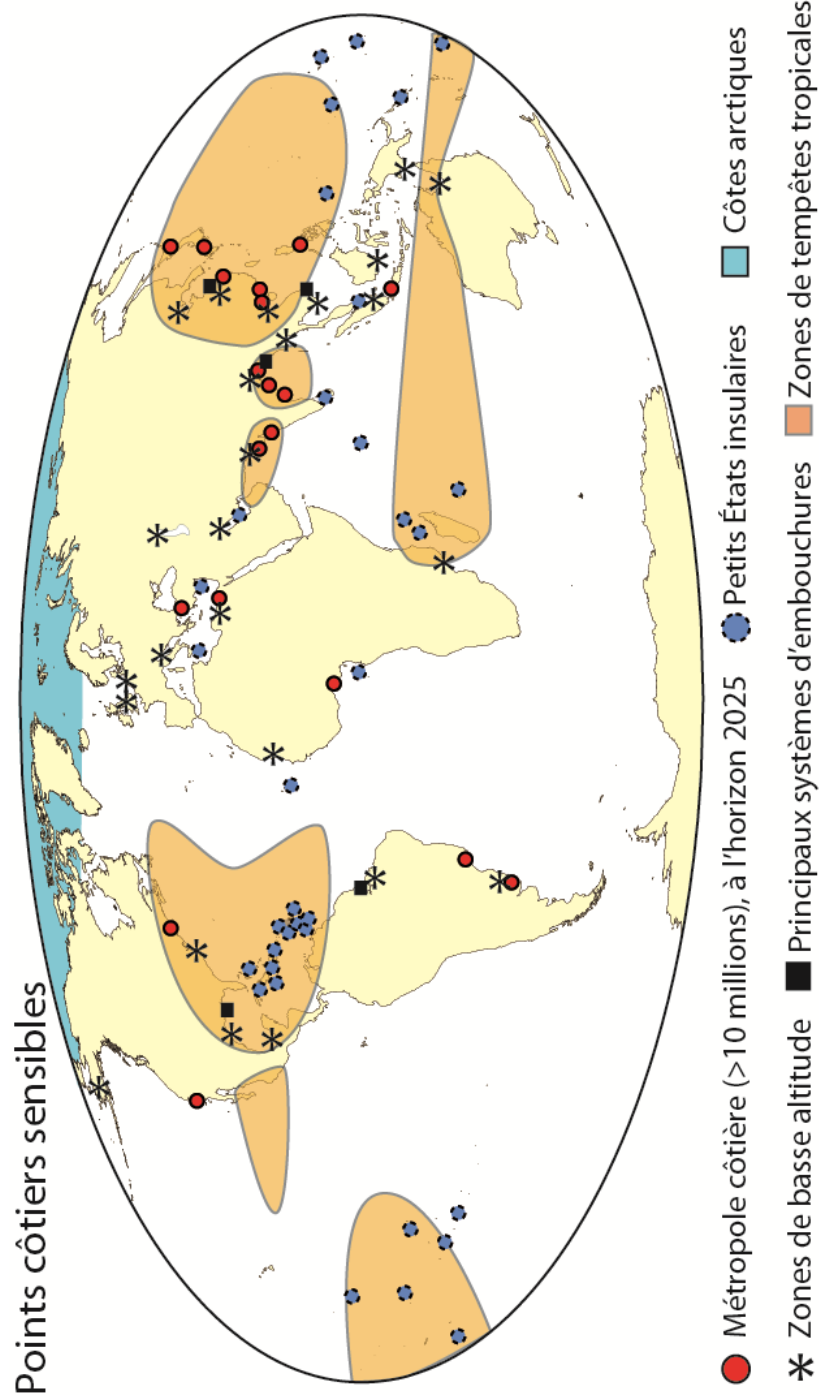
Afin de remplir cette mission, LOICZ a mis en place un réseau de scientifiques spécialisés dans les sciences naturelles ou les sciences socio-économiques, et originaires de plus de 80 pays de toutes les régions du monde, mais aussi de 3 000 personnes chargées de développer des projets de collaboration interdisciplinaires.

À la fin de l'année 2002, après presque une décennie de recherche en collaboration, LOICZ a été en mesure de produire une première synthèse globale des flux de substances nutritives et des métabolismes du carbone (C), de l'azote (N) et du phosphore (P) dans les mers côtières et les zones littorales, s'appuyant sur plus de 160 études sur site, depuis des compilations régionales au Mexique, en Australasie, en Amérique centrale, dans la mer de Chine du Sud, en Amérique du Sud, dans les estuaires de l'Asie de l'Est, en Afrique, en Méditerranée, en mer Noire, dans les régions polaires, en traitant des questions relatives aux indicateurs terrestres et aux approximations optimales des fonctions des systèmes côtiers (Crossland *et al.*,

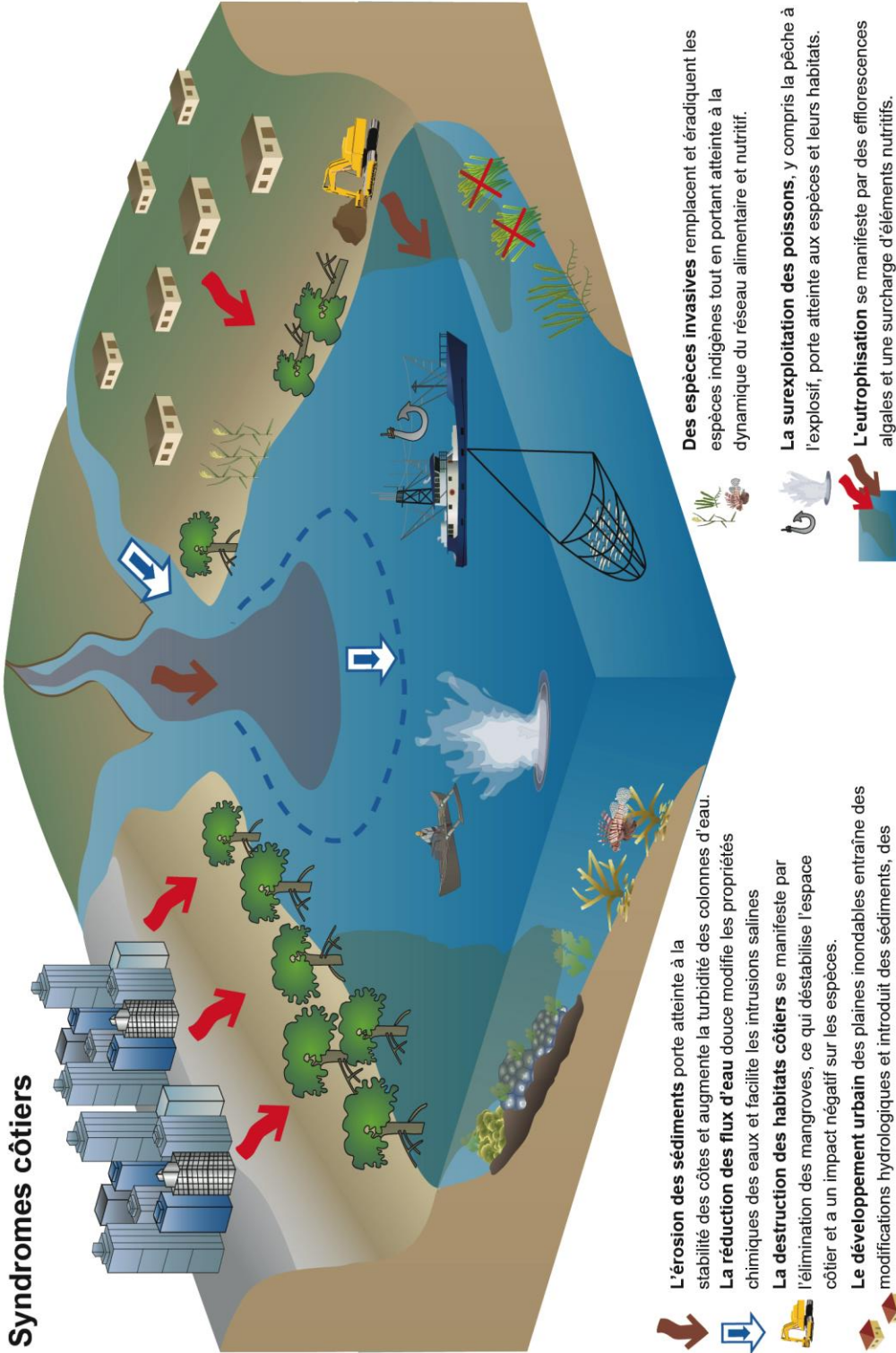
2005 [1]). L'encadrement d'activités comme le modèle budgétaire et la typologie côtière fournit une base à la consolidation d'un large réseau d'activités liées aux quatre axes d'intervention. Les résultats et les réalisations au cas-par-cas sont publiés dans une série intitulée *Research and Studies* (sur le site <http://www.futureearthcoasts.org>). Ils comprennent :

- des estimations de flux de nutriments et de métabolismes côtiers afin d'évaluer le rôle de la zone côtière dans les cycles globaux ;
- une clarification du rôle des bassins-versants dans les flux de matière dans la zone côtière.
- l'application du concept Pilote-Pression-État-Impact-Réponse (en anglais *Driver-Pressure-State-Impact-Response* ou *DPSIR*) ;
- le développement d'une typologie des zones côtières ;
- l'éducation et la formation pour les décideurs et les gestionnaires des zones côtières.

Une seconde phase (2004-2015) a permis d'observer un changement subtil, mais fondamental, dans les priorités des recherches réalisées dans le cadre du Programme LOICZ, avec une intégration plus complète de la dimension humaine dans la direction des recherches, ce qui a mené à un co-parrainage par le Programme international sur les dimensions humaines dans le cadre des changements environnementaux globaux (en anglais, *International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change*, IHDP [9]) (Kremer *et al.*, 2004 [3]). L'objectif du Programme LOICZ s'est donc focalisé sur « la fourniture de connaissances, d'une expertise et de prévisions nécessaires pour permettre aux communautés côtières d'évaluer, d'anticiper et de répondre aux interactions des changements climatiques et des pressions locales, dans la détermination des changements côtiers ». Le tout afin de fournir un contexte plus large à la zone côtière, en dehors des limites traditionnelles des sciences naturelles et sociales. Les recherches ont été organisées sur cinq thèmes distincts, qui étaient principalement axés sur les résultats combinant sciences naturelles et sociales, et protagonistes afin de comprendre et de contribuer aux solutions permettant une utilisation durable des zones côtières axée sur les « sites sensibles » d'interactions humaines avec la zone côtière (figure 1) (Newton *et al.*, 2012 [5]). Ce travail s'est développé dans un cadre général de « vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques dans les zones côtières », en prenant en compte l'interaction entre les facteurs naturels et humains dans les systèmes socio-économiques côtiers, et axé sur la nécessité de traiter des problèmes de gouvernance ainsi que des problèmes d'économie écologique dans le cadre d'une recherche en science naturelle. Tout en poursuivant les recherches dans le cadre des modèles de bilans biogéochimiques et du développement des typologies côtières, l'axe du Programme LOICZ s'est également porté sur la vulnérabilité des deltas, les côtes arctiques, l'évaluation des politiques de gouvernance, tout spécialement s'agissant des risques naturels et des expériences de reprise d'activités après des catastrophes, une synthèse de l'urbanisation et des processus d'évolution sur les côtes, ainsi qu'une évaluation globale des systèmes socio-écologiques. Un thème supplémentaire s'est imposé sous la forme des contraintes globales pour parvenir à la durabilité (Mee, 2012 [4]). Un important développement durant cette phase du Programme LOICZ a consisté en l'identification de méthodes permettant une meilleure communication entre les scientifiques, les preneurs de décision et les managers (figure 2) (Goh *et al.*, 2008 [2]). Le tout était combiné avec la mise en place des capacités basées sur un concept « agir localement, penser globalement », afin de construire des capacités stratégiques au service d'une gestion durable des zones côtières, et de fournir des réponses effectives aux changements environnementaux globaux (Weichselgartner *et al.*, 2013 [6]).



**Figure 1.** Répartition mondiale des principaux points côtiers sensibles, dans lesquels les principaux symptômes des syndromes côtiers (interactions homme-nature) ont été relevés, souvent en synergie. Source : Newton *et al.*, 2012 [5].



**Figure 2.** Un exemple de diagramme conceptuel, un outil de communication au service, à la fois, de l'étude et de la résolution des problèmes environnementaux. Source : Newton *et al.*, 2012 [5].

L'année 2015 est celle de la troisième phase de la mise en œuvre du Programme LOICZ, qui coïncide avec le développement du programme Terre d'avenir (*Future Earth*), qui constitue la principale plate-forme internationale de recherche, fournissant une expertise et une assistance afin de permettre un développement plus rapide de nos transformations vers un monde durable. Le Programme LOICZ sera rebaptisé « Terre d'avenir – Côtes », avec une nouvelle mission qui consistera à fournir un support à la durabilité et à l'adaptation aux changements globaux dans les zones côtières. La recherche dans le cadre du programme « Terre d'avenir – Côtes » sera réorientée vers le soutien aux adaptations aux changements globaux, en faisant le lien entre sciences naturelles et sociales et communautés côtières, aux niveaux globaux, régionaux et locaux. Il sera également mis en œuvre en tant que projet de recherche international et de réseau global d'experts analysant les indicateurs et les impacts sociaux et environnementaux des changements environnementaux globaux dans les zones côtières.

#### **Pour en savoir plus :**

- [1] Crossland C.J., Kremer H.H., Lindeboom H.J., Marshall Crossland J.II, Le Tissier M.D.A., 2005. *Coastal fluxes in the Anthropocene*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 231 p.
- [2] Goh B., Pomsagun A., Le Tissier M., Dennison W.C., Kremer H.H. & Weichselgartner J. (eds.), 2008. *Science Communication in Theory and Practice*. LOICZ Reports & Studies, No. 31, 101 pages. LOICZ, Geesthacht, Germany.
- [3] Kremer H., Crossland C., Burbridge P.R., Le Tissier M.D.A., Parslow J., Rabalais N., 2004. *Land Ocean Interactions in the Coastal Zone - LOICZ*. Science Plan and Implementation Strategy, 72 p.
- [4] Mee L., 2012. Between the Devil and the Deep Blue Sea: The coastal zone in an Era of globalisation. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 96, 1-8.
- [5] Newton A., Carruthers T.J.B. & Icely J., 2012. The Coastal syndromes and hotspots on the coast. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 96, 39-47.
- [6] Weichselgartner J., Newton A., Tang C. & Omuombo C., 2013. Capacity Building in the Asia-Pacific Region: The Young LOICZ Forum. *APM Science Bulletin*, 3, 50-55.

#### *Liens vers des sites internet :*

- [7] <http://www.futureearthcoasts.org>
- [8] <http://www.igbp.net/>
- [9] <http://www.ihdp.unu.edu/>
- [10] <http://www.loicz.org>