

**Modèle de critères et indicateurs d'effets de niveau stratégique pour la prise en compte de la biodiversité halieutique dans la planification des aménagements de ports minéraliers en Guinée maritime**

M. Diallo, A. Doumbouya, D.L. Kourouma,  
K. Samoura, J.-P. Waaub

G-2017-19

Mars 2017

---

Cette version est mise à votre disposition conformément à la politique de libre accès aux publications des organismes subventionnaires canadiens et québécois.

**Avant de citer ce rapport**, veuillez visiter notre site Web (<https://www.gerad.ca/fr/papers/G-2017-19>) afin de mettre à jour vos données de référence, s'il a été publié dans une revue scientifique.

This version is available to you under the open access policy of Canadian and Quebec funding agencies.

**Before citing this report**, please visit our website (<https://www.gerad.ca/en/papers/G-2017-19>) to update your reference data, if it has been published in a scientific journal.

---

Les textes publiés dans la série des rapports de recherche *Les Cahiers du GERAD* n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

La publication de ces rapports de recherche est rendue possible grâce au soutien de HEC Montréal, Polytechnique Montréal, Université McGill, Université du Québec à Montréal, ainsi que du Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017  
– Bibliothèque et Archives Canada, 2017

The authors are exclusively responsible for the content of their research papers published in the series *Les Cahiers du GERAD*.

The publication of these research reports is made possible thanks to the support of HEC Montréal, Polytechnique Montréal, McGill University, Université du Québec à Montréal, as well as the Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies.

Legal deposit – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017  
– Library and Archives Canada, 2017



# Modèle de critères et indicateurs d'effets de niveau stratégique pour la prise en compte de la biodiversité halieutique dans la planification des aménagements de ports minéraliers en Guinée maritime

**Mariama Diallo** <sup>a,b,d,e</sup>

**Alkhaly Doumbouya** <sup>b</sup>

**Dan Lansana Kourouma** <sup>c,d,g</sup>

**Karim Samoura** <sup>d,f</sup>

**Jean-Philippe Waaub** <sup>d,e,g</sup>

<sup>a</sup> Programme en sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal (UQAM), Montréal (Québec), Canada

<sup>b</sup> Centre national des sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB), Boussoura, République de Guinée

<sup>c</sup> Centre d'études et de recherche en environnement, Université de Conakry, Conakry, Guinée

<sup>d</sup> Groupe d'études interdisciplinaires en géographie et environnement régional (GEIGER, UQAM), Montréal (Québec), Canada

<sup>e</sup> Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD), Montréal (Québec), Canada

<sup>f</sup> Université Aube Nouvelle, Ouagadougou, Burkina-Faso

<sup>g</sup> Département de géographie, (UQAM), Montréal (Québec), Canada

djihoun2004@yahoo.fr

adoubouyah@gmail.com

danlansana@gmail.com

karim.samoura@u-auben.org

waaub.jean-philippe@uqam.ca

**Mars 2017**

**Les Cahiers du GERAD**

**G-2017-19**

**Abstract:** Maritime Guinea is a region that opens onto the Atlantic Ocean on about 300 km of coastline. This is characterized by the almost continuous formation of mangroves, estuaries and a nearby coastal strip. It is home to a rich biological diversity, with the presence of various species of fish, marine mammals, marine turtles, avifauna, etc. Its population is 3.7 million. The main socio-economic activities are fisheries, agriculture, shellfish harvesting, saliculture, mangrove logging, tourism, mining, etc. The Republic of Guinea has important mineral resources with about 40 billion tons of bauxite (the world's second largest producer), over 10 billion tons of iron, 40 million tons of limestone, and so on. The development of this rich mining potential requires the development of mineral ports likely to have repercussions, notably on the fish biodiversity on which the communities living in the coastal zone depend. Planning for development requires the adoption of an overall vision to make informed choices based on relevant decision criteria. A review of the literature, field observations, and interviews with all parties involved in the planning of mineral ports, led to identified the major issues and then structured them into criteria and indicators. Particular attention was paid to the consideration of fisheries biodiversity in the port planning decision-making process. These criteria can be used as part of a strategic environmental assessment (SEA) of management scenarios. This study made possible to construct, in a participative manner, twenty criteria and indicators of effects of strategic level structured according to the four main issues.

**Keywords:** Criteria and indicators, fisheries biodiversity, planning, mineral port, maritime Guinea

**Résumé:** La Guinée maritime est une région qui s'ouvre sur l'océan atlantique sur environ 300 km de côte. Celle-ci est caractérisée par la présence presque continue de formation de mangroves, d'estuaires et d'une proche bande côtière. Elle abrite une riche diversité biologique, avec la présence de diverses espèces de poissons, de mammifères marins, de tortues marines, d'avifaune, etc. Sa population est de 3,7 millions d'habitants. Les principales activités socioéconomiques sont la pêche, l'agriculture, la récolte des coquillages, la saliculture, l'exploitation du bois de mangrove, le tourisme, l'exploitation minière, etc. La République de Guinée recèle d'importantes ressources minières avec environ 40 milliards de tonnes de bauxite (2ème producteur mondial), plus de 10 milliards de tonnes de fer, 40 millions de tonnes de calcaire, etc. La mise en valeur de ce riche potentiel minier nécessite le développement de ports minéraliers susceptibles d'avoir des répercussions, notamment sur la biodiversité halieutique dont dépendent les communautés vivant en zone côtière. La planification des aménagements nécessite l'adoption d'une vision globale permettant d'effectuer des choix éclairés sur la base de critères pertinents de décision. Une revue de littérature, des observations de terrain, et des entretiens avec les acteurs concernés par la planification des ports minéraliers ont permis d'identifier les enjeux majeurs, puis de les structurer en critères et indicateurs. Une attention particulière a été portée sur la prise en compte de la biodiversité halieutique dans le processus décisionnel de planification des ports. Ces critères peuvent être utilisés dans le cadre d'une évaluation environnementale stratégique (ÉES) des scénarios d'aménagement. Cette étude a permis de construire, de manière participative, vingt critères et indicateurs d'effets de niveau stratégique structurés selon les quatre principaux enjeux .

**Mots clés:** Critères et indicateurs, biodiversité halieutique, planification, port minéralier, Guinée maritime

---

**Remerciements:** Ce travail a été rendu possible grâce au soutien financier du Programme Canadien des Bourses de la Francophonie qui a accordé une bourse de PhD en sciences de l'environnement à l'UQAM, à Mariama Diallo. Une version préliminaire de cette contribution a été présentée au 20ème Colloque international du Secrétariat international francophone pour l'évaluation environnementale, qui s'est tenu à Antananarivo à Madagascar du 26 au 28 octobre 2016. Cette présentation a bénéficié d'une bourse du Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD) à partir du financement du Fonds de recherche du Québec - Nature et technologie, et du support du Conseil de recherche en sciences naturelles et génie du Canada (Subvention à la découverte du professeur Jean-Philippe Waaub).

# 1 Introduction

Cet article vise à déterminer des critères et indicateurs d'effet de niveau stratégique pouvant être utilisés dans l'évaluation des scénarios d'aménagement des ports minéraliers de la Guinée maritime en République de Guinée (figure 1). Il met l'accent sur la prise en compte des préoccupations liées à la biodiversité halieutique, lesquelles sont des enjeux majeurs auxquels doivent s'intéresser les aménagistes du littoral guinéen.

Les zones côtières et marines d'Afrique occidentale constituent des espaces vitaux d'intérêts stratégiques en raison de leur importance sur les plans socioéconomique, culturel et écologique (Ogunjimi, 2006). Les services offerts par ces écosystèmes côtiers et marins contribuent au développement économique et social des communautés (Gilman, 2002 ; Sidibé, 2003; Enda Diapol/WWF, 2007; Bah, et al., 2014; Camara et al., 2016).

La Guinée maritime est la région naturelle de Guinée qui concentre les zones côtières. Selon une étude de la Société minière Rio Tinto (2012, p.94), «son écosystème côtier inclut 305 km<sup>2</sup> d'estrans intertidaux, 2 036 Km<sup>2</sup> de mangroves, 755 km<sup>2</sup> de marais côtiers d'eau douce ou d'eau saumâtre et 605 km<sup>2</sup> de rizières inondées». Le secteur de la pêche y est l'un des moteurs du développement économique national. Il contribue également à la sécurité alimentaire. Il procure plus de 12 000 emplois directs et 100 000 emplois indirects et assure des recettes à l'état à travers les redevances et les amendes de pêche (Enda diapol/WWF, 2007).



Figure 1 : Carte de localisation de la Guinée maritime, République de Guinée, Afrique de l'Ouest

La République de Guinée est aussi un pays à potentiel minier riche et diversifié (bauxite, fer, diamant, or, uranium, etc.) et fait partie des cinq premiers pays producteurs mondiaux de bauxite (Bermúdez-Lugo, 2004; Ministère des Mines et de la Géologie, 2010). Le secteur minier occupe la première place dans le développement économique du pays, avec plus de 80% des exportations, et une contribution de 17% à 20% du PIB (Ministère des Mines et de la Géologie, 2005a in Bermúdez-Lugo, 2004). Grâce à ces richesses, la République de Guinée est devenue un pôle d'attraction pour de nombreuses compagnies minières. Afin de répondre aux besoins grandissants d'exploitation des ressources minières et d'acheminement des ressources vers des marchés extérieurs, la zone côtière guinéenne est sollicitée pour la réalisation de nouvelles infrastructures de ports minéraliers (figure 2), chaque promoteur proposant son projet sans une vision d'ensemble.

En se basant sur les connaissances relatives aux aménagements portuaires existants, les aménagements proposés, et les autres activités anthropiques qui y seraient reliées, feraient subir à la zone côtière des pressions accrues, entraînant l'érosion côtière, la perturbation des zones de reproduction des espèces aquatiques, la dégradation des habitats naturels des oiseaux migrateurs et autres espèces animales protégées, la surexploitation des ressources halieutiques, et la pollution par des substances chimiques et d'hydrocarbures. Ils contribueraient également aux émissions de gaz à effet de serre, responsables des changements climatiques (Cormier-Salem 1994; Niasse, 2002; Garcia et Moreno 2003; Cury et Christensen, 2005; Samoura et al., 2007; Sahoo et Dhal 2009; Blanchard et al., 2012; Buruam et al., 2012; Davies et Baum 2012; Lam et al., 2012; Merino et al., 2012).

Pour contribuer à la résolution de tels problèmes, cet article vise à proposer un modèle de critères et indicateurs d'évaluation stratégique des effets de scénarios de développements des ports minéraliers en Guinée maritime, en mettant l'accent sur la prise en compte de la biodiversité halieutique et l'implication des acteurs concernés.

La revue de la littérature, les enquêtes et les observations de terrain, ainsi que l'organisation d'une table de concertation regroupant l'ensemble des parties prenantes ont permis d'identifier les principaux enjeux et de construire ces critères et indicateurs. L'étude a été réalisée dans l'objectif de proposer des outils d'aide à la décision utiles à la réalisation d'une évaluation environnementale stratégique de divers scénarios potentiels d'aménagement d'infrastructures portuaires, tel qu'il serait souhaitable que le prescrive à terme le cadre légal guinéen, et comme cela se fait dans de nombreux pays.

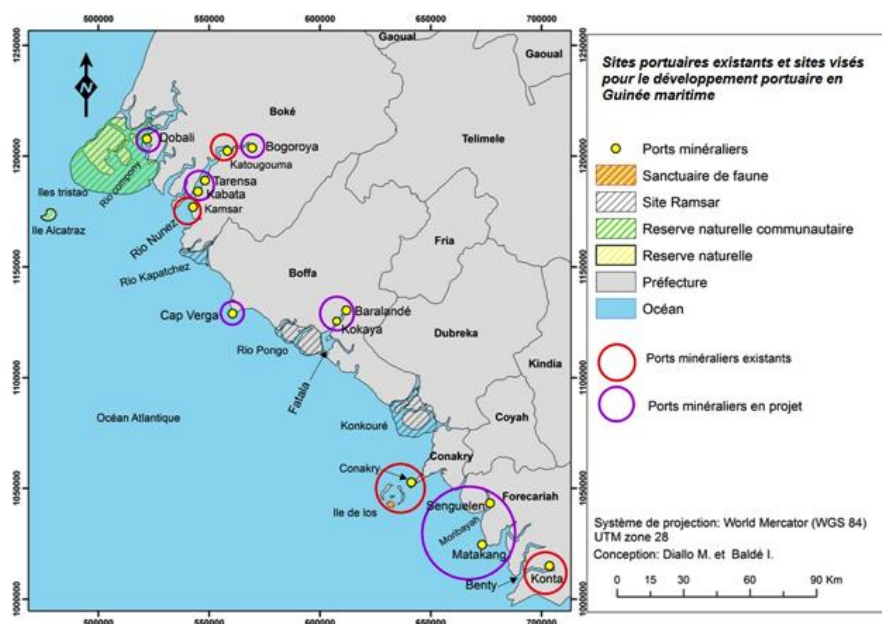


Figure 2 : Localisation des ports et projets de ports minéraliers en Guinée maritime

## 2 Cadre conceptuel

### 2.1 Biodiversité halieutique

La signification du concept de biodiversité halieutique paraît difficile à déterminer (Diallo, 2015). Blanchard (2014, p.10) propose une définition centrée sur l'aspect capture des ressources. Il définit la biodiversité halieutique comme étant « l'ensemble des espèces commerciales, des espèces non commerciales mais capturées systématiquement, des espèces capturées accidentellement, des espèces non capturées mais impactées par le passage des engins, et des espèces non capturées mais en interaction écologique de premier niveau avec des espèces directement impactées ».

Dans cet article, nous considérons l'exploitation et la gestion durable des ressources halieutiques dans une vision systémique. En effet, selon Corlay (1979) un système halieutique est un « système, ayant des constituants biologiques (biomasse, ressources exploitées), techniques (moyens de production en mer et de traitement à terre), économiques (structures financières des armements, vocation et destination des captures, partenaires commerciaux), sociaux (producteurs et consommateurs impliqués), culturels (pratiques alimentaires et religieuses, perception de l'environnement, etc.) et politiques (réglementations, aides) ». L'exploitation des ressources halieutiques nécessite la conservation de la biodiversité marine. Celle-ci englobe la richesse (nombre d'espèces) et la diversité spécifique (nombre d'espèces ainsi que leur abondance) (Chabou et Cury, 1998). Au-delà des fonctions écologiques que la biodiversité marine assure (approvisionnement et régulation des services écosystémiques), elle fournit des richesses

économiques (pêche et aquaculture, pharmacologie et médecine), assure le bien-être social et culturel, et contribue au domaine de la recherche (Ifremer, 2010, p. 15; Revéret et Dancette, 2010). En général la biodiversité marine est beaucoup plus concentrée sur les côtes qu'au large (Nelson, 1993, in Ifremer, 2010, p.18; Revéret et Dancette, 2010; Amara, 2011). Les aménagements de ports minéraliers en zone côtière devraient donc être réalisés en prenant des mesures pour réduire leurs effets négatifs sur les écosystèmes côtiers.

## 2.2 Critères et indicateurs

L'évaluation de scénarios d'aménagement de ports minéraliers se fait sur la base de critères. Simos (1990) définit un critère comme une expression quantitative ou qualitative du point de vue des objectifs, des aptitudes ou des contraintes relatifs à un contexte réel, qui permet d'apprécier des alternatives. Ces critères peuvent être mesurés par le biais d'indicateurs.

Un indicateur est une valeur quantitative ou qualitative, une variable, un signal ou un indice se rapportant à un critère (FAO, 2001). L'un des avantages des indicateurs est qu'ils permettent de détecter des changements dans les attributs et les processus des écosystèmes, en fournissant aux gestionnaires les informations nécessaires à l'évaluation des politiques actuelles et passées, à la prise de décisions ainsi qu'à la planification pour l'avenir (Kershner et al., 2011). Roy et Bouyssou (1993) recommandent d'élaborer une famille de critères qui respectent les exigences de cohérence, d'exhaustivité et de non-redondance.

Cet article propose des critères et indicateurs d'effet de niveau stratégique pouvant être utilisés en évaluation environnementale des scénarios d'aménagement de ports minéraliers, et illustre la façon dont ils ont été construits à partir d'une revue documentaire (Vazquez, 2013), de la contribution d'analystes, et de celle de parties prenantes au processus.

## 2.3 Planification et évaluation environnementale

La planification répond à divers objectifs de l'aménagement du territoire à court ou à long termes (Malekpour et al., 2015). Elle favorise un changement fondé sur une vision partagée de l'avenir et sur l'implication d'acteurs compétents pour construire l'acceptabilité sociale (Albrechts et Balducci, 2013). Elle s'applique à un vaste ensemble de domaines. Selon Proulx (2008), « la planification est en effet, au cœur des efforts collectifs d'appropriation des enjeux et des défis territoriaux reliés à l'aménagement, à la gestion publique de programmes, de biens et de services, ainsi qu'à la promotion du développement culturel, social et économique ». La planification peut être définie comme un processus de décision qui repose sur la détermination préalable des actions ainsi que des moyens (ressources humaines et physiques) pour sa mise en œuvre (Kourouma, 2005; Samoura, 2011). Il existe plusieurs théories dont la planification rationnelle, la planification stratégique, la planification incrémentielle, l'advocacy planning et la planification communicationnelle (Lawrence, 2000 ; Risse, 2004 ; Kourouma, 2005 ; Guay 2008 ; Proulx 2008).

La contribution présentée ici s'appuie sur une approche mixte inspirée des forces de la planification stratégique (ex. : prise en compte de la complexité, approche globale et intégrée, perspective systémique, rétroactions, décision basée sur les connaissances), tout en évitant ses faiblesses telles que prises en compte par la planification communicationnelle (ex. : participation contributive des parties prenantes, rôle de soutien des experts, apprentissage social, importance des contraintes organisationnelles).

La planification stratégique apparue dans les années 60, accorde un rôle central aux experts, même si ceux-ci s'intéressent à l'environnement de la décision et, à ce titre, consultent divers acteurs durant le processus de planification (Risse, 2004). C'est un processus systématique et global permettant l'évaluation des effets environnementaux des politiques, plans et programmes et de ses solutions de rechange (Thériel et Partidario, 1996). Elle préconise l'utilisation d'outils qualitatifs et quantitatifs. Elle s'intéresse aux enjeux complexes et aux choix de décision à long terme (Risse, 2004 ; Kourouma, 2005 ; Waaub et Belanger, 2015). Quant à la planification communicationnelle, elle est apparue dans les années 80, notamment en réaction à la faible place donnée aux parties prenantes dans le processus de planification. Elle est contributive et itérative, et fait valoir des décisions fondées sur des choix collectifs (Risse, 2004).

La planification des infrastructures portuaires nécessite ainsi de prendre en compte divers facteurs tels que la stratégie de développement du port, la relation entre le port et la ville, le financement du port, les principaux acteurs

financiers, les impacts économiques, à la fois locaux et nationaux, les impacts environnementaux et la participation des acteurs (Moglia et Sanguineri, 2003, Dooms, 2011).

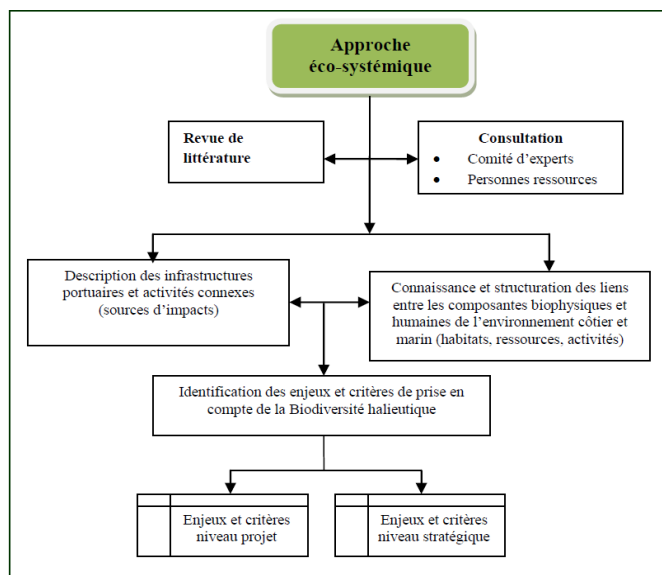
L'évaluation environnementale stratégique (ÉES) est reconnue comme un outil d'aide à la décision permettant de prendre en compte les impacts environnementaux et sociaux à l'échelle des politiques, plans et programmes et d'opérationnaliser le développement durable. Elle constitue aussi un facteur de transparence (Michel et Monier, 2001, p.14). L'ÉES s'intéresse à des enjeux globaux qui ne peuvent être appréhendés au niveau des projets, tels que l'effet de serre, le maintien de la biodiversité, la conservation des milieux naturels et les risques pour la santé (Ibid.).

Différentes définitions ont été données de l'ÉES depuis les années 90. Nous nous référons ici à celle de Brown et Théritel (2000, traduction libre) pour lesquels, l'ÉES est considérée comme « un processus dont la finalité est de fournir au proposant (durant la formulation de la politique) et au décideur (au moment de l'approbation de la politique) une compréhension globale des implications environnementales et sociales de la politique proposée, élargissant la portée des enjeux **bien au-delà des déterminants à l'origine de cette nouvelle politique** ».

### 3 Méthodologie

#### 3.1 Approche générale

La démarche d'évaluation des effets des scénarios de plan d'aménagement de ports minéraliers suppose une connaissance des enjeux environnementaux, socioculturels, et économiques. La démarche générale utilisée ici est basée sur une approche d'analyse par enjeux et par écosystème (figure 3). En effet, fortement encouragée dans l'aménagement des pêcheries, l'approche par écosystème permet de mieux percevoir l'importance des interactions entre les ressources halieutiques d'une part, et entre ces ressources et les écosystèmes dans lesquels elles se rencontrent d'autre part (FAO, 2003 ; FAO, 2006). Elle peut permettre de mettre en relief la vulnérabilité des écosystèmes côtiers et marins en milieu tropical, en lien avec les actions d'aménagement et d'exploitation des ports minéraliers.



**Figure 3 : Schéma méthodologique d'identification des enjeux et critères de niveau stratégique pour la prise en compte de la biodiversité halieutique dans l'aménagement portuaire**

La planification portuaire implique de nombreux acteurs ayant chacun des préoccupations spécifiques. L'analyse des enjeux est essentielle pour évaluer les effets d'un plan d'aménagement résultant de ses interactions avec les écosystèmes du territoire. Ainsi, la connaissance de ces enjeux permet d'effectuer l'évaluation des effets du plan au-delà des simples modifications introduites dans les écosystèmes. Par exemple selon Côté et al., (2015), l'évaluation de l'impact d'un aménagement hydroélectrique peut concerner à la fois la modification de la composante forêt (mesurée en kilomètres carrés de forêts abattues) et la problématique (la biodiversité, le maintien des activités liées à la

foresterie, etc.) au regard de laquelle cette modification est analysée. La détermination de l'enjeu donne des indications des seuils en deçà ou au-delà desquels les modifications introduites par les composantes du plan d'aménagement des infrastructures sont significatives ou non en appliquant des critères d'effets.

L'identification des enjeux et des critères a été réalisée à partir de la revue de la littérature (articles scientifiques, rapports d'études d'impact environnemental et social des ports, des rapports d'ÉES, etc.), de l'observation des sites d'études, et d'entretiens avec les acteurs impliqués dans le processus de planification des aménagements des infrastructures portuaires. Ces acteurs ont été catégorisés selon la typologie proposée par Prades, et al., (1998), à savoir les acteurs représentant le gouvernement<sup>1</sup>, la société civile, les acteurs économiques et les experts.

## **3.2 Détermination des enjeux et critères**

### **3.2.1 Revue de la littérature**

Les données de base pour documenter les enjeux associés aux plans d'aménagement des infrastructures portuaires ont été recueillies à partir d'une revue de littérature. Elle a porté sur plusieurs éléments dont la connaissance des sources d'impacts et des enjeux associés aux infrastructures portuaires des projets minéraliers, le fonctionnement général de l'écosystème côtier et marin en milieu tropical (composantes biophysiques et humaines), sur la biodiversité halieutique (conservation des espèces et des habitats, exploitation des ressources), ainsi que sur la vulnérabilité des composantes environnementales et sociales valorisées. Une analyse de contenu de ces documents a été réalisée (Hsieh et Shannon, 2005 ; Elo et Kyngäs, 2008). Cette revue a ainsi permis de pré-structurer les enjeux et les critères sous l'angle des dimensions du développement durable.

### **3.2.2 Identification des acteurs**

L'approche multi-acteurs proposée par Prades et al., (1998) a permis de s'assurer de la prise en compte des préoccupations, intérêts et valeurs de tous les acteurs concernés dans la planification des ports minéraliers en Guinée maritime. En effet, cette approche définit quatre grands secteurs de la société à considérer, en fonction de leur source de légitimité: le secteur public (différents paliers de gouvernement représentant le pouvoir élu), le secteur privé (investisseurs et organismes privés, organisations commerciales représentant le pouvoir économique), la société civile (ONGs et associations professionnelles représentant la diversité des organisations sociétales), et les experts (représentants d'ordres professionnels, spécialistes indépendants, des universitaires, des chercheurs prenant la parole au nom de leur expertise). Il est à noter qu'il y a aussi des experts au service des trois autres catégories. La consultation élargie des acteurs permet de considérer la diversité des enjeux et de négocier des compromis (Leduc et Raymond, 2000). Les acteurs ont été invités à participer à la table de concertation élargie.

Le tableau 1 présente les différentes institutions impliquées dans l'identification des enjeux et critères, dans l'étude de cas portant sur la planification des aménagements des ports minéraliers en Guinée.

---

<sup>1</sup> Le Gouvernement signifie ici l'administration publique.

**Tableau 1 : Catégorie d'acteurs concernés par la gestion de la biodiversité halieutique et l'aménagement portuaire en Guinée maritime**

<b>Catégorie d'acteurs</b>	
<b>Gouvernement (Administration publique)</b>	
Administration publique en charge de la Protection de l'environnement et des évaluations environnementales (ÉE)	Bureau guinéen d'étude et d'évaluation environnementale (BGÉE)
	Direction nationale des eaux et forêts (DNEF)
	Centre de protection du milieu marin et de la zone côtière (CPMZC)
	Office guinéen des parcs et réserves (OGUIPAR)
Administration publique en charge de la gestion des ressources halieutiques	Direction nationale de la pêche maritime (DNPM)
Administration publique en charge du développement des infrastructures	Direction nationale du plan (DNP)
	Bureau de stratégie et de développement (BSD), mines et géologie
	Agence nationale d'aménagement des infrastructures minières (ANAIM), mines et géologie
	Direction nationale de la marine marchande (ANAM), transport
<b>Société civile</b>	
ONGs et associations au niveau national	Guinée écologie
	Partenariat Recherches - Environnement - Médias (PREM)
	Confédération nationale des pêcheurs de Guinée (CONAPEG)
Associations au niveau local	Organisation des pêcheurs
	Organisation des femmes fumeuses et mareyeuses
<b>Secteur privé (sociétés minières et partenaires économiques)</b>	
Acteurs économiques aux Ports	Port minéralier de Kamsar
	Port autonome de Conakry
	Entreprises de prestation de services au niveau des Ports (Manutention, hydrocarbures, etc.)
Sociétés minières	Compagnie des Bauxites de Guinée, Guinea Alumina Corporation – Emirate Global Alumina, Atlantic Mining Guinea, Atlantic Mining Commodity, Société des Mines de Boké, Alufer, China Power Investment, AXIS, Eurasian, Forécariah Mining Guinea, Rio Tinto
<b>Experts</b>	
Institutions d'enseignement et de recherches	Centre national des sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB), Ministère de la pêche
	Observatoire national de la pêche (ONP), Ministère de la pêche
	Centre de recherche océanographique de Rogbané (CERESCOR), enseignement supérieur
	Observatoire national de la République de Guinée (ONRG), Ministère du plan
Bureaux privés d'études et d'évaluation environnementale	Centre d'études et de recherche en environnement (CÉRE), enseignement supérieur
	Université Gamal Abdel Nasser (Chaire d'hydrologie)
Bureaux privés d'études et d'évaluation environnementale	Réseau guinéen de spécialistes en évaluation environnementale (REGUISE)
	Cabinet d'expertise multi-conseil en environnement et développement (CEMED)

### 3.2.3 Enquêtes, observations et organisation d'une table de concertation

Des enquêtes ciblées ont été menées auprès de personnes ressources, de certaines institutions et communautés locales en vue de recueillir leurs préoccupations (les enjeux) et de compléter certaines données de la littérature. À partir d'un guide, 66 entretiens ont été réalisés dans les sites à forte concentration d'activités minières (Forécariah, Conakry, Boffa et Boké) dont 21 sous-forme de focus groupes et 45 sous-forme d'entretiens individuels (tableau 2).

**Tableau 2 : Nombre d'entretiens par catégorie d'acteurs dans les quatre sites d'étude**

Site d'étude	Gouvernement	Société civile (nb.focus groupe)	Secteur privé	Experts	Total
Forécariah	4	5	2	--	11
Conakry	10	3	5	10	28
Boffa	4	7	1	--	12
Boké	3	8	4	--	15
<b>Total</b>	21	21	12	10	66

Ces focus groupes ont ainsi touché les sages, les pêcheurs, les femmes fumeuses et mareyeuses de poissons, et les agriculteurs. Les entretiens semi-dirigés individuels (Giami et al., 1995) ont ciblés des agents des services techniques centraux et déconcentrés de l'administration publique (environnement, pêche, plan, transport, et mines), des sociétés minières, et des experts des institutions universitaires et bureaux d'étude.

Parallèlement, des observations des sites de ports minéraliers existants et de zones d'aménagement de futurs projets ont été effectuées, en vue de mieux appréhender les enjeux pouvant être associés à ces types d'infrastructures. Ces observations menées de manière directe sont reconnues comme une pratique aidant à la collecte de données complémentaires pouvant échapper aux chercheurs, et à s'imprégner des faits qui ne peuvent être mieux compris lors des entrevues (Comeau, 2000). Arborio et Fournier (2015) soutiennent de leur côté, que l'observation directe permet de consolider un ensemble circonscrit de faits, d'objets, de pratiques dans l'intention d'en tirer des constats permettant de mieux les comprendre.

Les données provenant de la littérature, des enquêtes et des observations de terrain ont été analysées, synthétisées et soumises à une table de concertation regroupant 25 participants. Les échanges ont permis de préciser et de consolider les enjeux. Ensuite, ces enjeux ont été structurés en critères et indicateurs. Le tout est présenté selon l'approche des trois dimensions du développement durable (environnementale, socioculturelle, économique).

## 4 Résultats et discussions

### 4.1 Critères et indicateurs d'évaluation de scénarios d'aménagement de ports minéraliers en Guinée maritime

La Guinée regorge d'importantes ressources minières dont la mise en valeur nécessite le développement d'infrastructures portuaires pour l'accès aux marchés. De nombreux partenaires privés et économiques intéressés par ces ressources envisagent de construire des projets individuels de ports maritimes et fluviaux. Ces interventions ne pourraient être réalisées sans conséquences sur les milieux biophysiques et humains.

Au regard des ambitions économiques et des politiques d'aménagement de la zone côtière, le développement des infrastructures portuaires doit donc être envisagé de manière globale et coordonnée. Par conséquent, différents scénarios de plan d'aménagement des ports sur l'ensemble de la zone côtière guinéenne devront être conçus et évalués. Il s'agit ainsi d'effectuer une évaluation environnementale stratégique de ces scénarios, basée sur une analyse des enjeux environnementaux, socioculturels et économiques. Si l'ÉES n'est pas encore une obligation légale en Guinée, elle est par contre mise en œuvre par les partenaires techniques et financiers des projets dont la Banque Mondiale.

Les principaux résultats de cette étude sont les critères et indicateurs d'effet de niveau stratégique pouvant être utilisés dans l'évaluation de scénarios de plan d'aménagement de ports minéraliers (tableau 3). Ils ont été construits pour évaluer un nombre réduit d'enjeux (dix) déterminés par l'équipe de recherche, traduisant et représentant les nombreux énoncés de préoccupations exprimées par les acteurs concernés.

Les sections ci-dessous présentent ces dix enjeux, organisés selon les 3 dimensions du développement durable : enjeux environnementaux (ENV 1 à 3), socioculturels (SOC 1 à 4), et économiques (ÉCO 1 à 3). L'enjeu ENV1 sur la préservation des écosystèmes et de la biodiversité est évalué par trois critères (ENV1.1 à 1.3). L'enjeu SOC4 sur la santé et la sécurité est également évalué par trois critères (SOC4.1 à 4.3). Tous les autres enjeux sont évalués par un seul critère (ex. : SOC1.1). Les codes sont utilisés dans les sections qui suivent pour alléger le texte.

Tableau 3 : Grille des critères et indicateurs de niveau stratégique structurés par enjeu

Enjeu	Action source d'effet	Effet potentiel	Critère d'évaluation	Indicateur de mesure
<b>Dimension environnementale</b>				
• Écosystèmes et biodiversité (ENV1)	Aménagement des infrastructures des ports	Modification des écosystèmes (côtier, estuaire et marin)	Habitats affectés (ENV1.1)	Superficie des emprises des infrastructures
	Dragage	Augmentation de la turbidité de l'eau	Quantité de sédiments dragués (ENV1.2)	Volume de sédiments dragués
	Transport maritime	Blessures et décès des organismes marins	Risque de collision des navires avec des organismes marins (ENV1.3)	Niveau de risque de collision
• Qualité des eaux marines (ENV2)	Déversements (accidentels) de polluants	Pollution des eaux par diverses sources	Risque de pollution (ENV2.1)	Niveau de risque
• Changements climatiques (ENV3)	Transport (navires, véhicules, trains) et fonctionnement des installations portuaires	Émission de GES des navires, des véhicules et des installations portuaires	Contribution aux gaz à effet de serre (GES) (ENV3.1)	Quantité de GES émise
<b>Dimension socioculturelle</b>				
• Déplacement de populations (SOC1)	Aménagement et construction des infrastructures portuaires	Réinstallation involontaire de populations	Personnes affectées par les projets (PAP) portuaires (SOC1.1)	Nombre de personnes affectées
• Patrimoine culturel (SOC2)	Morçèlement/ destruction du paysage côtier par l'aménagement et la construction des infrastructures portuaires	Dégradation des sites culturels et patrimoniaux	Risque de dégradation des sites culturels et patrimoniaux (SOC2.1)	Niveau de risque
• Sécurité alimentaire (SOC3)	Développement des infrastructures portuaires	Perturbation des activités de pêche	Dynamique de l'activité de pêche (SOC3.1)	Production du secteur de la pêche (en tonnes)
• Santé et sécurité (SOC4)	Transport maritime	Collisions des embarcations de pêche avec les navires miniers	Risque d'accidents (SOC4.1)	Niveau de risque
	Migration de populations vers les zones de projet	Exposition aux risques de maladies (VIH-MST, maladies hydriques et pulmonaires, etc.)	Risque de transmission des maladies (SOC4.2)	Niveau de risque de maladies transmissibles
	Aménagement et construction des infrastructures portuaires	Inondations des habitats côtiers	Risque d'inondations des habitats côtiers (SOC4.3)	Niveau de risque d'inondations

Suite du tableau ...

...Suite du tableau

Enjeu	Action source d'effet	Effet potentiel	Critère d'évaluation	Indicateur de mesure
<b>Dimension économique</b>				
• Emplois (ÉCO1)	Création d'emplois	Diminution du taux de chômage /Amélioration des conditions de vie	Emplois créés (ÉCO1.1)	Nombre d'emplois projetés
• Retombées économiques de l'exploitation des ressources halieutiques (ÉCO2)	Transport maritime	Déplacement des populations de poissons lié au bruit Restriction d'accès aux zones de pêche	Rentabilité économique des entreprises de pêche artisanale (ÉCO2.1)	Taux de rentabilité de la pêche artisanale
• Revenus en taxes et redevances (ÉCO3)	Recouvrement des taxes et redevances	Mobilisation des recettes	Revenus générés (ÉCO3.1)	Montant des revenus

#### 4.1.1 Écosystèmes et biodiversité

En général, les principales activités liées aux aménagements en phase de construction et d'exploitation des ports sont le défrichement des habitats, le remblayage, la construction de quais, de digues et de brise-lames, le dragage et l'enlèvement des sédiments, le transport maritime et terrestre, la consommation des ressources, etc. Ces activités peuvent modifier la géométrie des estuaires et des côtes, accélérer les processus hydrologiques et sédimentologiques (Brakni et al., 2009 ; Paskoff, 2010 p.157) ainsi qu'avoir des effets négatifs sur l'intégrité des écosystèmes et le maintien de la biodiversité halieutique (ENV1.1) (PMO, 2015).

Quatre types d'écosystèmes sont rencontrés en zone côtière guinéenne: les écosystèmes de mangrove, les écosystèmes estuariens, les écosystèmes de la bande côtière, et les écosystèmes marins (PNUE, 2006). Ces écosystèmes constituent des habitats pour les ressources halieutiques. Les écosystèmes de mangrove associés aux estuaires couvrent presque tout le littoral guinéen, à l'exception de la presqu'île de Kaloum (Conakry) et du Cap Verga. Du point de vue écologique, les écosystèmes de mangrove jouent un rôle important en termes de séquestration du carbone, de maintien du flux d'énergie et de nutriments, de piégeage des sédiments, de protection du littoral contre l'érosion côtière et les risques climatiques, de purification des eaux usées, de reproduction, d'alimentation, etc. (Goussard et Ducrocq, 2014).

Les écosystèmes de mangrove sont des zones de nourriceries et de frayères pour certaines ressources halieutiques (poissons et crevettes) et d'abri pour l'avifaune (Cormier-Salem, 1994, p.20 ; Amara, 2011 ; Cumberland, 2006). Déjà soumis à de fortes pressions anthropiques (Bangoura et Koivogui, 2008, p.9), ils seront menacés par la construction des infrastructures portuaires (ENV1.1). Ceci peut être un facteur majeur de réduction, voir même d'extinction de la richesse spécifique du milieu (Tilman, 2000). L'équilibre de nombreux milieux sensibles en Afrique (275 zones humides) et particulièrement en Afrique de l'Ouest (80 zones humides) est rapidement bouleversé par l'intervention humaine (UICN/PAPACO, 2009), et notamment par les aménagements portuaires (Cormier-Salem, 1996 ; Trozzi et Vaccaro, 2000 ; Darbra et al., 2005 ; Paskoff, 2010, p. 157 ; Amara, 2011 ; Goussard et Ducrocq, 2014).

L'aménagement des infrastructures portuaires de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG) à Kamsar a par exemple entraîné la réduction de la superficie de l'île Taidy par érosion côtière (habitats affectés; ENV1.1), située à moins de deux kilomètres du port minéralier.

La phase d'exploitation des infrastructures, d'entretien des aménagements et des opérations de dragage (ENV1.2) conduit à de fortes pertes d'espèces benthiques et de nutriments organiques (Monbet, 1999 ; Peris-Mora et al., 2005).

Le transport maritime (ENV1.3) a également des impacts sur les ressources halieutiques. Le bruit peut élever les risques de famine et de prédation au niveau des invertébrés et des vertébrés (Andreone, 2012 ; Williams et al., 2015). Il est également documenté que le transport peut provoquer des collisions entre les navires et les espèces marines. Cette situation est courante pour les cétacés. En Méditerranée nord-occidentale, le taux de mortalité de baleines est

situé entre 16 % et 19 % des animaux percutés (Mayo et al., 2007). Les collisions sont susceptibles de se produire davantage là où l'on observe des concentrations d'espèces et de trafic maritime important (PMO, 2015). La vitesse des navires est un paramètre déterminant dans l'augmentation de la probabilité de collision mortelle avec les animaux marins.

Au regard du nombre important de projets de ports en perspective, de la présence de mammifères marins et de tortues marines dans les eaux territoriales, le risque de collision entre ces animaux et les navires est élevé en Guinée maritime (Rio Tinto, 2012) (ENV1.3).

#### 4.1.2 Qualité des eaux marines

Les sources de pollution des eaux marines associées à l'aménagement et au fonctionnement des ports sont le dragage, le rejet d'origine tellurique via les eaux pluviales, les déchets solides et liquides (eau grise et eau noire), les émissions atmosphériques (gaz, poussières), les polluants chimiques, le déversement d'hydrocarbures et des eaux de ballasts des navires (ENV2.1).

En Guinée maritime, l'usine d'aluminium FRIGUIA a longtemps déversé des produits chimiques nuisibles pour les ressources halieutiques dans le fleuve Konkouré (PNUE, 2006). En 2011, le port de Kamsar a connu un déversement accidentel d'hydrocarbures, qui s'est étendu sur toute l'embouchure de Rio Nunez et a affecté les berges et certaines pêcheries voisines. L'usine de Kamsar, a aussi connu des situations de pollution des eaux de mer. Les résultats d'analyse des eaux de mer à Kamsar en 2010, prouvent des valeurs de Fer, Phosphate, TSS, Aluminium, Plomb et Cobalt, supérieures aux standards de l'OMS (Bah et al., 2014, p.60).

Ce risque de pollution peut être accentué par la fréquence des navires (Trozzi et Vaccaro, 2000) et le déversement des hydrocarbures (Le Gentil, 2006) (ENV2.1). Les contaminants constituent un risque sanitaire pour les produits de la pêche (GEODE, 2012, p.22). Par exemple, les eaux de ballast des navires favorisent l'introduction d'espèces exogènes (bactéries pathogènes) dans le milieu aquatique (David et al., 2007 ; Cohen et Dobbs, 2014 ; Steichen et al., 2012, GHD 2013). Certaines parmi elles, comme les diatomées et les dinoflagellés, sont capables de modifier ou de réduire la biodiversité et les services écosystémiques (lien avec ENV1.1), de nuire à la santé humaine, et d'entraîner des pertes économiques (*ibid*). Le dragage augmente la turbidité de l'eau et réduit ainsi la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau (lien avec ENV1.2). Il entraîne l'encrassement des branchies des poissons et des invertébrés (GHD, 2013). Il peut aussi conduire à la contamination de l'eau par les métaux lourds et organiques qui, par voie de conséquence, s'accumulent dans les tissus des organismes au travers du réseau trophique des espèces (Monbet, 1999 ; Peris-Mora et al., 2005 ; Gregoire et al., 2014).

#### 4.1.3 Changements climatiques

La contribution des gaz à effet de serre est déterminante dans l'apparition des impacts des changements climatiques (ENV3.1). Les zones marines et côtières sont sous l'influence des ports et de la navigation maritime. Ces derniers contribuent aux émissions de gaz à effet de serre. Au niveau mondial, environ 70 % des émissions polluantes des bateaux ont lieu à moins de 400 km des côtes, et « ce taux est beaucoup plus élevé dans les eaux européennes » (Cury et Morand, 2004). Par exemple, les émissions de CO<sub>2</sub> des ports coréens ont été évaluées à 1 890 000 tonnes en 2008, dont 34,8 % provenaient des navires, 33,9 % des véhicules et 31,3 % de la manutention du fret (OCDE, 2010). Cela contribue au réchauffement global qui peut avoir des effets sur les ressources marines. Ainsi, Cury et Morand (2004) soutiennent que les modifications du climat et le réchauffement des eaux entraînent des changements dans la distribution des espèces, avec une remontée d'espèces tropicales vers les eaux tempérées. Les acteurs de la pêche artisanale maritime guinéenne enquêtés ont une bonne perception des liens entre l'augmentation de la température et la détérioration rapide de la qualité des produits pêchés (ENV3.1).

## 4.2 Enjeux socioculturels

### 4.2.1 Déplacement des populations

La réalisation de grands projets d'infrastructures portuaires entraîne généralement des expropriations pour cause d'utilité publique qui se traduisent par le déplacement de populations (Gellert et Lynch, 2003) (SOC1.1). Cela induit des effets sur le foncier, le statut et l'usage des terres, ainsi que sur des biens et propriétés des communautés locales.

Le déplacement des populations peut être physique (perte des habitations) ou économique (perte des moyens d'existence) (EGIS, 2016). L'aménagement portuaire entraîne surtout des restrictions d'accès aux ressources pour les communautés de pêcheurs artisans. Des plans d'actions de réinstallation sont souvent élaborés pour gérer les effets négatifs associés aux déplacements de population (Société Financière Internationale, 2002). L'expérience montre que ces plans sont souvent mal mis en œuvre, en raison de nombreux problèmes tels que le manque de financement et la non implication des communautés. Cela se traduit souvent par des frustrations et des conflits, même après des décennies suite à la réinstallation. Il est de plus en plus souhaitable que les programmes de réinstallation soient formulés sous forme de plans de développement local permettant d'assurer de meilleures conditions de vie aux communautés.

#### **4.2.2 Préservation du patrimoine paysager, architectural et culturel**

Le morcellement du paysage côtier par le développement des infrastructures portuaires peut avoir un impact sur les valeurs esthétiques et sur les monuments historiques d'une région (GHD, 2013). Parmi les patrimoines paysagers, architecturaux et culturels en zone côtière guinéenne figurent les estuaires de mangrove, les plages, les îles, la pêche, le tourisme balnéaire, les sites sacrés, les coutumes, les modes de vie traditionnel et artistique, la recherche et l'éducation (SOC2.1).

En Guinée maritime, les plages de Bel-Air et de Sobané sont des sites touristiques menacés par le développement des infrastructures minières dans la préfecture de Boffa. Il en est de même des plages de Kakossa et de Kabacki, de l'îlot de Matakang (emplacement du Fortier de la source), de la tombe du géant Naby Yoro, et des rochers à Fangné (petit et grand rochers situés dans l'emprise du projet de port de Senguelen) dans la préfecture de Forécariah. Sur le petit rocher, on peut constater les marques des pieds du Géant Naby Yoro et une marmite torrentielle aussi appelée marmite géant. Selon la légende recueillie auprès d'un enquêté de la localité, « les grands hommes venaient faire leur préparation dans cette marmite ».

#### **4.2.3 Sécurité alimentaire**

Il est reconnu que les écosystèmes côtiers fortement affectés par les activités humaines fournissent des habitats de faible qualité pour le développement et la survie des ressources halieutiques (Amara, 2011) (lien avec ENV1.1). De plus, la dégradation de ces écosystèmes a un fort impact sur la durabilité des pêches (SOC3.1; voir aussi SOC4.2 par la pression encore accrue liée à l'arrivée de migrants; et, ÉCO2.1), qui contribue à la sécurité alimentaire des communautés côtières et aux équilibres socioéconomiques (Kostecki et Le Pape, 2011 ; Côté et al., 2015).

#### **4.2.4 Santé et sécurité maritime des pêcheurs**

Les collisions possibles des embarcations de pêche avec les navires des sociétés minières (vedettes rapides, vraquiers, navires minéraliers, etc.) représentent un risque majeur de sécurité (SOC4.1). En raison de la supériorité des vitesses des navires par rapport aux embarcations de pêche artisanale et des incursions illégales de chalutiers dans la zone côtière guinéenne, on enregistre des cas d'accidents se traduisant par des pertes de matériel, des noyades, des blessures, des pertes en vies humaines, etc.

Une telle situation a été enregistrée lors de notre passage à Dougoula, dans Kamsar, par les barges de la Société des mines de Boké (SMB) dans le Rio Nunez. Dans la préfecture de Boké, cette préoccupation a été exprimée par tous les pêcheurs comme impact réel pour les communautés locales auquel s'ajoute le risque de diminution de l'abondance des ressources halieutiques (lien avec SOC3.1).

Les aménagements des ports minéraliers contribuent par ailleurs à l'attraction des populations vers les zones côtières (SOC4.2). Cette migration de populations attirées par des opportunités d'emplois reliées aux projets miniers (lien avec ÉCO1.1) va augmenter le risque d'exposition aux maladies et la pression sur les ressources naturelles existantes (ex. : eau, bois de chauffe, poisson). Cette situation est relativement connue dans les sites miniers de Kamsar, Siguiri et des Îles de Loos (EGIS, 2016). La migration des populations a aussi pour effet d'accentuer les conflits interethniques liés à l'accès à l'emploi et à la prestation de services, au non-respect des normes sociales locales, à l'érosion des caractéristiques culturelles locales et la recrudescence de la délinquance.

Enfin, lors des enquêtes réalisées dans les villages riverains, des membres des communautés de Taidy et de Kabata ont exprimé des préoccupations par rapport aux inondations qui affectent leurs habitats ainsi que leurs plaines

rizicoles (SOC4.3). Ces mêmes préoccupations ont aussi été exprimées par les communautés des Iles Kaback et Kakossa dans Forécariah, en lien avec les aménagements du port de Conakry.

## 4.3 Enjeux économiques

### 4.3.1 Emplois

La zone côtière apparaît comme un « moteur de développement économique » (Goiffon, 2003). C'est un périmètre attractif multi-usagers: pêche, tourisme, urbanisation, productions industrielles, extraction minière, exploitation de bois d'œuvre, saliculture, l'aquaculture, transport, médecine traditionnelle, exploitation des ressources génétiques. Près de six personnes sur dix vivent dans cette bande côtière et y développent de nombreuses activités économiques (UICN, 2003 p.12). Les ports minéraliers contribuent à cette dynamique notamment par une importante création d'emplois (ÉCO1.1). Souvent, la main d'œuvre locale ne suffit pas et de nombreux migrants viennent s'installer dans la zone des ports.

### 4.3.2 Retombées économiques de l'exploitation des ressources halieutiques

En 2012, la production mondiale en ressources halieutiques a été évaluée à 79,7 millions de tonnes (FAO, 2014). Le secteur de la pêche contribue de façon significative à l'économie nationale en général et à la population locale en particulier. La contribution des ressources halieutiques au PIB de l'Afrique est estimée à 24 milliards de dollars US, soit 1,26% du PIB total africain (FAO 2014). De ce total, la production (sans le traitement), correspond à 17 milliards de dollars US, soit 6% du PIB agricole africain. En Guinée, le secteur de la pêche a un impact significatif (ÉCO2.1) sur l'apport en protéines animales (environ 40 %), la création d'emplois (plus de 12 000 emplois directs et 100 000 emplois indirects) et la contribution aux recettes de l'État (lien avec ÉCO3.1) (Enda diapol/WWF, 2007). Les communautés côtières tirent des revenus de l'exploitation des ressources halieutiques pour améliorer leur condition de vie.

Le développement des infrastructures portuaires en zone côtière est un facteur important de perturbation des activités de pêche (ÉCO2.1). Par exemple, en Corogne (Espagne), il a causé des pertes de capture d'espèces de poissons et de crustacés estimées à 2,6 à 3 millions d'euros par an (prix de 2005) (Doldán-García et al., 2011). Par ailleurs, une étude menée dans la baie de Narragansett aux États-Unis, montre que l'élimination des sédiments dragués a causé des pertes économiques aux pêches commerciales et récréatives, à court terme (durant les travaux) et à long terme (jusqu'à restauration de l'état initial), évaluées de 295 000 à 2 millions de \$ US (taux d'actualisation de 3% et en \$ constant de 1998) selon les sites (Grigalunas et al., 2001).

La pollution maritime due au trafic des navires peut également entraîner des dommages économiques sur la zone côtière (Ng et Song, 2010). La restriction aux zones de pêche et le bruit occasionné par le trafic maritime peuvent conduire à la baisse des prises et par conséquent à la diminution des revenus des pêcheurs (ÉCO2.1). Cette situation a été évoquée lors des enquêtes de terrain par des pêcheurs qui disent avoir constaté une nette diminution des quantités des prises dans la zone de Rio Nunez. Les aménagements des infrastructures portuaires présentent des risques potentiels d'atteinte aux activités de pêche et de riziculture à Dobali et à Kanfarandé dans Boké (Egis international, 2016). Lors de la table de concertation, les experts ont mentionné que le développement de nombreuses infrastructures portuaires dans le Rio Nunez aura un impact significatif sur l'activité de pêche. En l'absence de vision globale en matière d'aménagement de ports minéraliers de la zone côtière guinéenne, les différentes interventions pourraient sérieusement affecter les ressources halieutiques dans toute la zone.

### 4.3.3 Revenu en taxes et redevances

Le secteur minier représente plus de 80 % des exportations guinéennes. Il fournit 20 à 25 % des recettes publiques (ÉCO3.1) et plus de 22 000 emplois directs et plus de 50 000 emplois indirects (ÉCO1.1) (Banque mondiale, 2012, in EGIS international, 2016). La location des infrastructures s'élève à environ 8-10 millions de dollars US (EGIS international, 2015; ANAIM, 2016). Ces valeurs pourraient être fortement en hausse avec le développement de projets miniers en Guinée, portés par près de vingt entreprises (ÉCO3.1).

Le développement du secteur minier guinéen contribue au développement socioéconomique du pays à travers la création d'emplois et la lutte contre la pauvreté. Le tableau 4 ci-dessous présente la situation des emplois directs et indirects de quelques entreprises minières en exploitation ou en projet en Guinée.

**Tableau 4 : Situation des emplois directs et indirects de quelques entreprises minières en exploitation ou en projet en Guinée**

N°	Sociétés	Emplois indirects	Emplois directs
1	Compagnie des bauxites de Guinée (CBG) *		2385
2	Consortium Société des mines de Boké (SMB)- Winning	10 000	5 000
3	Guinea Alumina Corporation (GAC) entreprise appartenant à Emirates Global Aluminium (EGA)	1 500	700
4	Rio Tinto (en projet)	6 200	1 320
5	Alufer		485

Sources: Société des mines de Boké (2016); Emirates Global Aluminium (2016); Alufer (2016, p.22); Rio Tinto (2012, Volume III, chapitre 18 : emploi et développement économique)

\* Sources : résultats d'enquêtes

## 5 Conclusion

Le territoire de la Guinée maritime est un écosystème riche en diversité biologique. En l'absence d'une vision globale de planification des infrastructures portuaires, les nombreux projets d'aménagement de ports minéraliers prévus pour les besoins d'exploitation des ressources minières pourraient bouleverser l'équilibre écologique de cette région.

Compte tenu des faiblesses du processus actuel de planification du secteur minier, notamment dans la prise en compte des préoccupations liées à la conservation de la biodiversité halieutique, il est crucial de réfléchir au développement d'outils d'aide à la décision adaptés au contexte guinéen. Le processus participatif utilisé dans cette étude a permis de réfléchir aux enjeux et de construire des critères pertinents pouvant être utilisés pour évaluer les scénarios d'aménagement des ports minéraliers en Guinée maritime.

Le jeu de critères et indicateurs qui a été construit, peut servir d'outil d'aide à la décision pour les planificateurs du secteur minier. Leur utilisation dans le cadre d'une ÉES de scénarios d'aménagement de ports minéraliers permet d'intégrer les dimensions du développement durable et la conservation de la biodiversité halieutique dans le processus de planification des aménagements portuaires.

Les résultats de cette étude contribuent au développant des outils méthodologiques nécessaires au processus décisionnel d'ÉES permettant de concilier les objectifs de développement des infrastructures portuaires avec la conservation et la valorisation de la biodiversité halieutique.

## References bibliographiques

- Albrechts, L. and Balducci, A. (2013). Practicing Strategic Planning: In Search of Critical Features to Explain the Strategic Character of Plans, *disP — The Planning Review*, 49:3, 16—27. DOI: [10.1080/02513625.2013.859001](https://doi.org/10.1080/02513625.2013.859001)
- Alufer (2016). Projet d'exploitation de bauxite de Bel Air. Évaluation des impacts sociaux et environnementaux (ÉIES). Résumé non technique.
- Andreone, G. (2012). Les émergences environnementales et la stratégie de la sécurité maritime, in *Droit de la mer et émergences environnementales — Law of the sea and environmental emergencies*. Sous la direction de Andreone, Caligiuri et Cataldi, Napoli: Editoriale Scientifica, 2012. 51—64.
- Amara, R. (2011). Impact de la pollution sur les écosystèmes côtiers : exemple de la Manche orientale, *Vertigo — la revue électronique en sciences de l'environnement*. DOI : [10.4000/vertigo.10990](https://doi.org/10.4000/vertigo.10990)
- Arborio, A-M. et Fournier, P. (2015). L'observation directe. Sous la direction de François de Singly. 4<sup>e</sup> édition. Armand Colin.
- Bah, M., Keita, A., Oularé, A., Camara, A.L. et Diallo, H.H. (2014). Cinquième Rapport National sur la mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique en Guinée. Ministère de l'Environnement des Eaux et Forêts, Rapport final.
- Bangoura, i. et Koivogui, M. (2008). Contribution de la république de guinée à l'élaboration d'une charte sous régionale pour une gestion durable des ressources de mangroves. Ministère de l'agriculture, de l'élevage, de l'environnement et des eaux et forêts et uicn.
- Bermúdez-Lugo, O. (2004). The mineral industry of Guinea. U.S Geological Survey minerals yearbook, 21.1—21.5.
- Blanchard, F. (2014). Biodiversité halieutique : impacts de la pêche et des changements climatiques. Conséquences économiques pour les pêcheurs. Thèse d'habilitation à diriger des recherches. Université des Antilles et de la Guyane.

- Blanchard, J. L., Jennings, S., Holmes, R., Harle, J., Merino, G., Allen, J. I., Holt, J., Dulvy, N. K. and Barange, M. (2012). Potential consequences of climate change for primary production and fish production in large marine ecosystems. Elsevier. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 367:2979—2989.
- Brakni, S., Abriak, N. E. & Hequette, A. (2009). Formulation of artificial aggregates from dredged harbour sediments for coastline stabilization. Taylor & Francis. *Environmental Technology*, 30:8, 849—854.
- Brown, A.L. and Théritel, R. (2000). Principles to guide the development of strategic environmental assessment methodology. Taylor & Francis Group. *Impact Assessment and project appraisal*, 18:3, 183—189.
- Buruam, L.M., Hortellani, M.A., Sarkis, J.E., Costa-Lotufo, L.V., and Abessa, D.M.S. (2012). Contamination of port zone sediments by metals from Large Marine Ecosystems of Brazil. Elsevier Science Ltd. *Marine Pollution Bulletin* 64, 479—488.
- Camara, M.L., Mériqot, B., Leprieur, F., Tomasini, J.A., Diallo, I., Diallo, M. and Jouffre, D. (2016). Structure and dynamics of demersal fish assemblages over three decades (1985–2012) of increasing fishing pressure in Guinea. *African Journal of Marine Science*, 38:2, 189—206.
- Chaboud, C. et Cury, P. (1998). Ressource et biodiversité marines. Elsevier. *NSS*, 1998, 6:1, 20—25.
- Cohen, A.N. and Dobbs, F.C. (2014). Failure of the public health testing program for ballast water treatment systems. Elsevier. *Marine Pollution Bulletin*, 91, 29—34.
- Comeau, Y. (2000). Guide de collecte et de catégorisation des données pour l'étude d'activités de l'économie sociale et solidaire. 2<sup>e</sup> édition. Guide N°9605. Cahiers du CRISES, Collection Études théoriques.
- Corlay, J.-P. (1979). La notion d'espace de production halieutique: proposition méthodologique d'étude à partir de l'exemple danois. In: Norois. 104, 449—466. DOI : [10.3406/noroi.1979.3798](https://doi.org/10.3406/noroi.1979.3798)
- Cormier-Salem, M. (1994). Dynamique et usages de la mangrove dans les pays des rivières du sud (Du Sénégal à la Serra-Leone). Actes de l'atelier de travail de Dakar du 8 au 15 mai 1994. Éd. ORSTOM.
- Côté, G., Waaub, J.-P. et Mareschal, B. (2015). Évaluation des impacts sur l'environnement en péril. La nécessité d'agir. Les Cahiers du GERAD, G-2015-29. Université de Montréal, Qc, Canada.
- Crowley, M. et Risse, N. (2011). L'évaluation environnementale stratégique : un outil pour aider les administrations publiques à mettre en œuvre le développement durable. *Télescope*, 17 :2, 1—29.
- Cumberlidge, N. (2006). Inventaire rapide des crustacés décapodes de la préfecture de Boké en Guinée. Rapid Assessment Program (RAP). Conservation International, Washington DC. *Bulletin of Biological Assessment / Bulletin RAP d'Évaluation Rapide*, 41, Chapter 3, 38—46.
- Cury, P. and Christensen, V. (2005). Quantitative ecosystem indicators for fisheries management - Introduction. *Ices Journal of Marine Science*, 62:307—310.
- Cury P. et S. Morand, 2004. Biodiversité marine et changements globaux: une dynamique d'interactions où l'humain est partie prenante. In Barbault, Chevassu-au-Louis et Teyssède, 2004. Biodiversité et Changements globaux, ADPF éditeur, 50—79. (en ligne sur le site ADPF: <http://www.adpf.asso.fr/adpf-publi/folio/biodiversite/index.html>)
- Darbra, R.M., Ronza, A., Stojanovic, T. A., Wooldridge, C & Casal J. (2005). A procedure for identifying significant environmental aspects in seaports. Elsevier. *Marine Pollution Bulletin*, 50, 866—874.
- David, M., Gollasch, S., Cabrini, M., Perkovic, M., Bosnjak, D., Virgilio, D. (2007). Results from the first ballast water sampling study in the Mediterranean Sea – the Port of Koper study. Elsevier. *Marine Pollution Bulletin*, 54, 53—65.
- Davies, T.D. and Baum, J.K. (2012). Extinction Risk and Overfishing: Reconciling Conservation and Fisheries Perspectives on the Status of Marine Fishes. *Scientific Reports* 2. Nature Publishing Group: London. NPG Scientific Reports 2:561. DOI: [10.1038/srep00561](https://doi.org/10.1038/srep00561). ISSN 2045-2322
- Diallo, M. (2015). « Faites le bilan et l'analyse critique des approches de gestion intégrée des zones côtières en Afrique de l'ouest à partir des ressources halieutiques. L'analyse devra se faire dans une perspective de développement durable, en fixant comme point de départ la convention de Ramsar (1971), et en prenant en compte les liens entre des formes de gestions nationales et les engagements internationaux pertinents ». Rapport de synthèse environnementale présenté comme exigence partielle du doctorat en sciences de l'environnement. Université du Québec à Montréal, Canada.
- Doldán-García, X.R., Chas-Amil, M. L. & Touza, J. (2011). Estimating the economic impacts of maritime port development: The case of A Coruña, Spain. Elsevier. *Ocean & Coastal Management* 54 :9, 668—677.
- EGIS international (2016). Étude Stratégique Environnementale et Sociale (ÉSES) de la réforme du secteur minier en République de Guinée.
- Elo, S. & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing* 62:1, 107—115.
- Emirates Global Aluminium (2016). Site Internet corporatif de EGA. Données concernant Guinea Aluminium Corporation. En ligne à <http://www.ega.ae/fr/operations/mining-refining/gac/employment-and-career-development/>, consulté en octobre 2016.
- Enda Diapol et WWF (2007). Libéralisation du commerce et gestion durable des secteurs halieutiques en Afrique de l'Ouest : Étude de cas de la Guinée. Enda. Étude et recherche n° 262. Dakar, Sénégal.
- FAO (2001). Indicateurs pour le développement durable des pêcheries marines.
- FAO (2003). Aménagement des pêches. 2. L'approche écosystémique des pêches. FAO Directives techniques pour une pêche responsable. No. 4, Suppl. 2. Rome.
- FAO (2006). Mise en pratique de l'approche écosystémique des pêches. Rome.
- FAO (2014). La situation mondiale de pêche et de l'aquaculture. Possibilité et défis.
- Fournis, Y., Guy, E. et Mbaye, O. (2015). Activités portuaires et acceptabilité sociale: La gouvernance des projets et des activités portuaires, vers une proposition d'une grille d'analyse en termes d'acceptabilité sociale. Chaire de recherche en transport maritime Département des sciences de la gestion. Université du Québec à Rimouski. Canada.
- Garcia, S. M. and de Leiva Moreno, J.I. (2003). Global Overview of Marine Fisheries, In: Sinclair & Valdimarsson (eds). *Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*. FAO & CABI Publishing, 1—24.
- Gellert, P.K. et Lynch, B.D. (2003). Les mégaprojets, sources de déplacements. *Revue internationale des sciences sociales*, 2003/1 : 175, 17—28. DOI [10.3917/riss.175.0017](https://doi.org/10.3917/riss.175.0017)
- GEODE (2012). Suivis environnementaux des opérations de dragage et d'immersion. Guide méthodologique.
- GHD (2013). Environmental Best Practice Port Development: An Analysis of International Approaches. Report prepared for the Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, Canberra, Australia.
- Gilman, E. (2002). Guidelines for coastal and marine site-planning and examples of planning and management intervention tools. Elsevier. *Ocean & Coastal Management* 45, 377—404.

- Goiffon, Marie (2003). Les enjeux d'une gestion intégrée du littoral dans les départements français insulaires d'Amérique. In: Méditerranée, tome 100, 1-2-2003. Recherches récentes en géographie aixoise. 35—40.
- Goussard, J.-J. & Ducrocq, M. (2014). West African Coastal Area: Challenges and Outlook. In Diop et al. (eds.), *The Land/Ocean Interactions in the Coastal Zone of West and Central Africa, Estuaries of the World*, Springer International Publishing, Switzerland. 9—21. DOI: [10.1007/978-3-319-06388-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06388-1_2)
- Grigalunas, T., Opaluch, J. J. & Luo, M. (2001). The economic costs to fisheries from marine sediment disposal: case study of Providence, RI, USA. Elsevier. *Ecological Economics*, 38 (2001), 47—58.
- Guay, L. (2008). Métropolisation et planification territoriale : un nouveau laboratoire social. In Gauthier, Gariépy et Trépanier (dir.), *Renouveler l'aménagement et l'urbanisme. Planification territoriale, débat public et développement durable*. Les Presses de l'Université de Montréal, Québec, Canada.
- Guineenews (2016). *Environnement : Taidy (Kamsar) une île en voie de disparition*. <http://guineenews.org/environnement-taidy-kamsar-une-ile-en-voie-de-disparition/> Consulté le 15 mars, 2016.
- Hsieh, H.-F. & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15 :9, 1277—1288.
- Ifremer (2010). Biodiversité en environnement marin. Synthèse et recommandations en sciences environnementale et sociale. Rapport à l'Ifremer de l'expertise collective en biodiversité marine.
- Kershner, J., Samhoury, J.F., James, C.A., Levin, P.S. (2011). Selecting Indicator Portfolios for Marine Species and Food Webs: A Puget Sound Case Study. *PLoS ONE* 6(10): e25248. DOI: [10.1371/journal.pone.0025248](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025248).
- Kostecki, C. et Le Pape, O. (2011). Analyse de l'effet de différentes pressions de nature anthropique sur les populations de soles dans les eaux sous juridiction française de la sous région marine Golfe de Gascogne. Rapport scientifique. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST, n° 4.
- Kourouma, D.L. (2005). Approche méthodologique d'évaluation environnementale stratégique du secteur de l'énergie : Application à la dimension régionale de la politique énergétique guinéenne en Guinée Maritime. Thèse présentée pour l'obtention du doctorat en sciences de l'environnement. Université du Québec à Montréal.
- Lam, V.W.Y., Cheung, W.W.L., Swartz, W. & Sumaila, U.R. (2012). Climate change impacts on fisheries in West Africa: implications for economic, food and nutritional security. *African Journal of Marine Science*, South-Africa, 34:1, 103—117. DOI: [10.2989/1814232X.2012.673294](https://doi.org/10.2989/1814232X.2012.673294)
- Lawrence, D.P. (2000). Planning theories and environmental impact assessment. Elsevier. *Environmental Impact Assessment Review*, 20, 607—625.
- Leduc, G. et Raymond M. (2000). L'évaluation des impacts environnementaux. Un outil d'aide à la décision. Éd. MultiMonde. Québec, Canada. 403p.
- Le Gentil, E. (2006). Les effets des accidents sur la mise en œuvre de la Convention Marpol 73/78 (annexe 1) et l'évolution des rejets opérationnels d'hydrocarbures des navires au large de la Bretagne. Presses Univ. de Rennes. *Norois* 1 :198, 49—62.
- Malekpour, S., Brown, R.R., De Haan, F.J. (2015). Strategic planning of urban infrastructure for environmental sustainability: Understanding the past to intervene for the future. *Cities* 46 (2015), 67—75.
- Merino, G., Barange, M., Blanchard, J.L., Harle, J., Holmes, R., Allen, I., Allison, E.H., Badjeck, M.C., Dulvy, N.K., Holt, J., Jennings, S., Mullon, C. and Rodwell, L.D. (2012). Can marine fisheries and aquaculture meet fish demand from a growing human population in a changing climate? *Global Environmental Change - Human and Policy Dimensions*, 22, 795—806.
- Ministère des Mines et de la Géologie (2010). Les ressources minières de la Guinée. Rapport.
- Moglia, F., Sanguineri, M. (2003). Port Planning: the Need for a New Approach? *Maritime Economics & Logistics*, 5, 413—425.
- Monbet, Y. (1999). Chapitre VI. Les dragages et leurs impacts sur l'environnement marin. In Alzieu (coord.). *Dragages et environnement marin : État des connaissances*. Rapport Ifremer, 111—125.
- Ng, A.K.Y. and Song, S. (2010). The environmental impacts of pollutants generated by routine shipping operations on ports. *Ocean & Coastal Management*, 53, 301—311.
- Niasse, M. 2002. Equity Dimensions of Dams-Based Water Resources Development –Winners and Losers. In Steffen, Jäger, Carlson, Bradshaw (Éd). *Challenges of a hanging Earth*. Springer. Paris. Londres, 39—43.
- Nodalix (2014). Plan directeur des infrastructures auxiliaires de transport minier. Version finale.
- OCDE (2010). Impacts environnementaux de la navigation internationale : étude de cas sur le port de Busan. Rapport.
- Ogunjimi, A.N.A.E (2006). Le droit de l'environnement marin et côtier en Afrique occidentale, cas de cinq pays francophones. Thèse de doctorat en droit public, option droit de l'environnement. Université de Limoges, Faculté de droit et de sciences économiques et Université de Lomé, Faculté de droit.
- Paskoff, R. (2010). *Les littoraux: Impact des aménagements sur leur évolution*. Arman Colin, Paris, 3e édition.
- MPO (2015). Séquences des effets du transport maritime : un aperçu. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/059.
- Peris-Mora, E., Diez Orejas, J.M., Subirats, A., Ibanez, S. and Alvarez, P. (2005). Development of a system of indicators for sustainable port management. Elsevier. *Marine Pollution Bulletin*, 50, 1649—1660.
- PNUE (2006). Rapport national sur l'environnement marin et côtier.
- Prades, J.A., Loulou, R. et Waaub, J.P. (1998). Stratégies de gestion des gaz à effet de Serre. Le cas des transports urbains. Presse de l'Université du Québec.
- Proulx, M.-U. (2008). 40 ans de planification territoriale au Québec. In Gauthier, Gariépy et Trépanier (dir.). *Renouveler l'aménagement et l'urbanisme. Planification territoriale, débat public et développement durable*. Les Presses de l'Université de Montréal, Québec, Canada.
- République de Guinée (2015). Décret portant publication des résultats définitifs du troisième recensement général de la population et de l'habitation réalisé du 1<sup>er</sup> mars au 02 avril 2014.
- Revéret, J.-P. et Dancette, R. (2010). Biodiversité marine et accès aux ressources. Pêche et autres biens et services écologiques sous pression extrême. *Revue Tiers Monde*, 2 :202, 75—92.
- Rio Tinto (2012). Rapport d'étude d'impacts social et environnemental (ÉISE) de l'installation de déchargement maritime (Marine Offloading Facility), réalisé par Simfer SA.
- Risse, N. (2004). Évaluation environnementale stratégique et processus de décision publics: contributions méthodologiques. Thèse de doctorat. Bruxelles, Université libre de Bruxelles.
- Roy, B. et Bouyssou, D. (1993). Aide multicritère à la décision, méthode et cas. Paris. *Economica*.

- Roy, B. and Mousseau, V. (1996). A Theoretical Framework for analysing the Notion of Relative Importance of Criteria. *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, 5: 145—159
- Sahoo, K. and Dhal, N. K. (2009). Potential microbial diversity in mangrove ecosystems: A review. *Indian Journal of Marine Sciences*, 38: 249—256.
- Samoura, K. (2011). Contributions méthodologiques à l'évaluation environnementale stratégique de l'exploitation du potentiel hydroélectrique des bassins côtiers en milieu tropical : cas du Konkouré, en Guinée. Thèse présentée comme exigence partielle pour l'obtention du doctorat en sciences de l'environnement, UQAM, Montréal, QC..
- Samoura, K., Bouvier, A.-L. and Waaub, J.-P. (2007). Strategic environmental assessment for planning mangrove ecosystems of Guinea. *Knowledge, Technology & Policy*, 19 :4, 77—93.
- Sidibé, A. (2003). Les ressources halieutiques démersales côtière de la Guinée : exploitation, biologie et dynamique des principales de la communauté des Sciaenidés. Thèse de Doctorat Halieutique, ENSA, Université de Rennes, France.
- Société Financière Internationale (2002). Manuel d'élaboration de plans d'action de réinstallation. Préparé par English et Brusberg. SFI, département du développement environnemental et social. Washington, États-Unis.
- Société Minière de Boké (2016). Site Internet corporatif de SMB. En ligne à <http://smb-guinee.com/emploi-mine/>, consulté en octobre 2016.
- Steichen, J.L., Windham, R., Brinkmeyer, R., Quigg, A. (2012). Ecosystem under pressure: Ballast water discharge into Galveston Bay, Texas (USA) from 2005 to 2010. Elsevier. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 779—789.
- Thérivel, R., Partidário M.R. (1996). *The Practice of Strategic Environmental Assessment*. Earthscan. London, UK.
- Tilman, D. (2000). Causes, consequences and ethics of biodiversity, *NATURE*, 405, 208—211.
- Trozzi, C. & Vaccaro, R. (2000). Environmental impact of port activities. In: Brebbia, Olivella (Eds.), *Maritime Engineering and Ports II*, 9. WIT Press, Southampton, 151—161.
- UICN/PAPACO (2009). Évaluation de l'efficacité de gestion d'un échantillon de sites RAMSAR en Afrique de l'Ouest. Rapport, Récupéré le 12 Juin 2014 du site :<http://www.papaco.org/RAMSARRAPPAM100122.pdf>
- Vazquez, M.L., Waaub, J.-P., Ilinca A. (2013). Territorial intelligence modelling for energy development (TIMED) – a case study for the Baie-des-Sables (Canada) wind farm. *Int. J. Multicriteria Decision Making*, 3 : 2/3, 236—255.
- Waaub, J.-P. et Belanger D. (2015). Annexe-G- Guide pratique de mise en place d'un processus décisionnel multicritère et multi-acteurs : étapes et outils. Projet « Transfert de connaissances et renforcement des capacités concernant les outils d'aide à la décision pour la gestion de la maladie de Lyme et autres maladies vectorielles, dans le contexte de l'adaptation au changement climatique ». Coll. Aenishaenslin, C., Fertel, C. Hongoh, V., Léveillé, J., Mareschal, B. Dans le cadre du « Programme du projet des systèmes de prévention en santé publique et adaptation aux changements climatiques de l'Agence de la santé publique du Canada ». Rapport à l'Agence de santé publique du Canada. Avril 2015.
- Williams, R., Wright, A. J., Ashe, E., Blight, L.K., Bruintjes, R., Canessa, R., Clark, C. W., Cullis-Suzuki, S., Dakin, D.T., Erbe, C., Hammond, P.S., Merchant, N.D., O'Hara, P.D., Purser, J., Radford, A. N., Simpson, S.D., Thomas, L., Wale, M.A. (2015). Impacts of anthropogenic noise on marine life: Publication patterns, new discoveries, and future directions in research and management. Elsevier. *Ocean & Coastal Management*.