

Modèle de critères prenant en compte la biodiversité halieutique en planification stratégique portuaire en Guinée

Model of Criteria Considering halieutic Biodiversity in Port Strategic Planning in Guinea

Mariama Diallo, Alkhaly Doumbouya, Dan Lansana Kourouma, Karim Samoura et Jean-Philippe Waaub

Volume 19, numéro 3, décembre 2019

Varia

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1071354ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Diallo, M., Doumbouya, A., Kourouma, D. L., Samoura, K. & Waaub, J.-P. (2019). Modèle de critères prenant en compte la biodiversité halieutique en planification stratégique portuaire en Guinée. *VertigO*, 19(3).

Résumé de l'article

Le littoral guinéen est caractérisé par la présence de 300 km de côte, de mangroves, d'aires marines protégées et d'une importante biodiversité halieutique. C'est le lieu de diverses activités socioéconomiques, dont l'exploitation des ressources halieutiques. Cependant, ces ressources sont menacées par la réalisation de nombreux ports minéraliers. Cette situation risque de porter de graves atteintes à la biodiversité halieutique en l'absence de modèle adéquat d'évaluation des effets pour effectuer un choix éclairé de scénario d'aménagement respectueux de l'environnement. Pour contribuer au processus décisionnel, cet article propose un modèle de critères prenant en compte la biodiversité halieutique dans la planification des ports en Guinée. La revue de littérature, les enquêtes et les observations de terrain, ainsi que l'organisation d'une table de concertation des acteurs concernés ont permis d'identifier les principaux enjeux et de construire les critères et indicateurs. Soixante-six entretiens ont été réalisés dans les sites concernés, dont 21 focus groups et 45 entretiens individuels. Les résultats obtenus ont été analysés, synthétisés et soumis à une table de concertation regroupant 25 participants. Les échanges ont permis de préciser et de consolider les enjeux structurés en critères et indicateurs sous l'angle des dimensions du développement durable. Quatorze (14) critères et indicateurs d'effets de niveau stratégique ont été retenus. Ces critères constituent un modèle qui peut être utilisé dans un processus de planification portuaire pour permettre aux acteurs d'avoir une vision globale des effets des aménagements projetés et pour prendre des décisions éclairées.



Modèle de critères prenant en compte la biodiversité halieutique en planification stratégique portuaire en Guinée

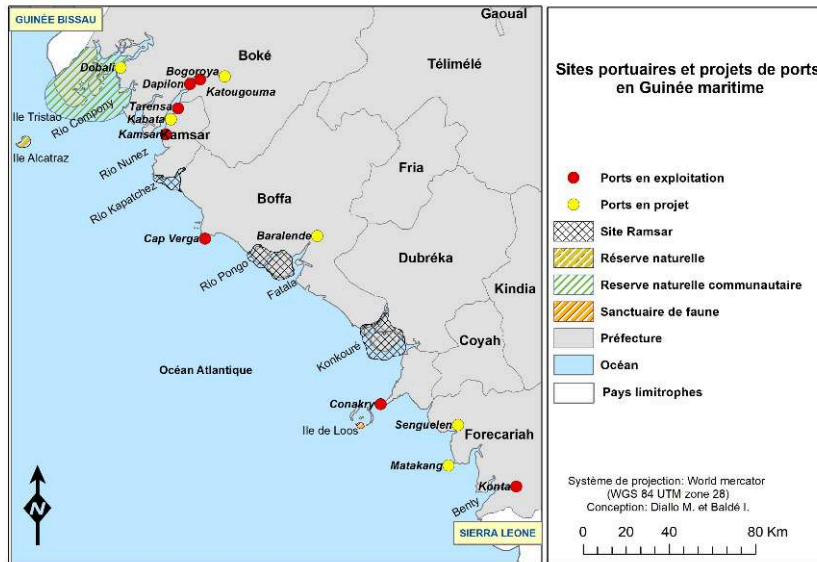
Model of Criteria Considering halieutic Biodiversity in Port Strategic Planning in Guinea

Mariama Diallo, Alkhaly Doumbouya, Dan Lansana Kourouma, Karim Samoura et Jean-Philippe Waaub

Introduction

- 1 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 les écosystèmes côtiers et marins contribuent au développement économique et social des communautés (PRAO)-Guinée, 2018) ; Camara et al., 2016 ; Bah et al., 2014 ; Ndiaye et Diouf, 2007 ; Gilman, 2002). L'écosystème côtier de la Guinée maritime est longé par 300 km de côte, il inclut 305 km² d'estrans intertidaux, 2 036 km² de mangroves, 755 km² de marais côtiers d'eau douce ou d'eau saumâtre et 605 km² de rizières inondées (Rio Tinto, 2012, p. 94). Depuis 1992, au sens de la convention de Ramsar, certains de ses sites ont été érigés en aires protégées d'écosystèmes côtiers, marins et insulaires (Figure 1). Parmi ces sites, figurent l'île Tristao (85 000 ha), l'île Alcatraz (1 ha), le delta du Konkouré (90 ha), le Rio Pongo (30 000 ha), le delta du Kapatchez (20 000 ha) et les îles de Loos (20 000 ha) (INS-RG), 2013).

Figure 1. Localisation de ports et projets de ports minéraliers en Guinée maritime / Localisation of Ports and Mineral Ports Projects in Maritime Guinea.



- 2 La zone côtière guinéenne accueille de nombreuses activités socioéconomiques, notamment l'aménagement des infrastructures urbaines et portuaires, l'industrie minière, la pêche etc. Le secteur de la pêche joue un rôle prépondérant dans le développement socioéconomique national. Selon les statistiques les plus récentes, en 2017, sur environ 306 054 tonnes capturées, 230 303 tonnes relevaient des seules pêcheries artisanales contre 75 751 tonnes pour les pêcheries industrielles (INS-RG, 2019, p. 203 ; PRAO-Guinée, 2018). Il contribue à la sécurité alimentaire. Ainsi, en 2017, avec une consommation annuelle per capita de 21,5 kg de produits halieutiques pour une population d'environ 12 millions d'habitants, son apport se chiffrait à environ 258 000 tonnes de captures (INS-RG, 2019, p. 203 ; PRAO-Guinée, 2018). En 2017, les produits halieutiques, frais ou transformés, exportés correspondaient à environ 11 000 tonnes, soit environ 136 millions de \$ US (INS-RG, 2019, p. 203). Ces exportations comptaient ainsi pour 2 % du PIB de la Guinée alors que tout le secteur de la pêche comptait pour 5,9 % du PIB (PRAO-Guinée, 2018). En 2016, 25 420 acteurs ont été recensés dans la valorisation et la commercialisation des produits halieutiques provenant de la pêche artisanale (PRAO-Guinée, 2018). En outre, cette activité mobilisait 10 330 mareyeuses, 622 mareyeuses-fumeuses, 13 509 fumeuses et 633 sécheuses. Les femmes sont fortement impliquées dans la pêche et jouent un rôle essentiel dans toutes les étapes du processus de valorisation. En tenant compte des activités connexes, la pêche artisanale fournissait environ 237 241 emplois directs et indirects (PRAO-Guinée, 2018).
- 3 Par ailleurs, la 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 (Ministère des Mines et de la Géologie, 2010 ; Bermúdez-Lugo, 2004). Le secteur minier occupe la première place dans le développement économique du pays, avec plus de 80 % des exportations, et une contribution de 20 % à 25 % du PIB

(INS-RG, 2019, p. 223). Durant ces dernières années, la production de la bauxite a presque triplé (Tableau 1). Cette évolution est marquée par la présence du consortium du SMB-Winning, responsable des ports de Katougouma et Dapilon. Grâce à ses ressources, la Guinée est devenue un pôle d'attraction pour de nombreuses compagnies minières (Nodalis, 2014). 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 1), chaque promoteur proposant son projet sans une vision d'ensemble.

Tableau 1. Production de quelques produits miniers et valeur monétaire à l'exportation / Production of some mining products and export monetary value.

Mineraï	Unités	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bauxite	milliers tonnes	16 615	17 547	19 530	20 349	20 288	20 905	32 424	51 701
Alumine	milliers zetta	837,6	631	167,0	nd	nd	nd	nd	nd
Bauxite	millions USD	36,0	46,2	43,6	436,1	595,4	1 703,3	883,0	1 888,4
Alumine	millions USD	0,02	5,04	0,8	0	0	0	0	0,0

Source : Banque centrale de la république de Guinée (BCRG)/Direction générale des études et des statistiques (DGES)/Direction des statistiques et de la balance des paiements (DSBP DGD) dans INS-RG (2019, p. 223)

- 4 En se basant sur les connaissances relatives aux aménagements portuaires existants, les aménagements projetés feraient subir à la zone côtière des pressions accrues à cause des effets cumulatifs sur les milieux biophysique et humain. La construction de nouvelles infrastructures portuaires peut accentuer la dégradation des habitats, la perte de la faune, l'altération des processus dynamiques naturels et des pertes de plages (Nebot et al., 2017 ; Davies et Baum 2012 ; Sahoo et Dhal 2009 ; Cormier-Salem 1994). Les ports entraînent aussi du bruit et de la pollution par des substances chimiques et des hydrocarbures, qui pourraient affecter l'état de santé des riverains des ports (Mousavi et al., 2019 ; Mousavi et al., 2018 ; Scenone et al., 2016 ; Ng et Song, 2010) et la contamination des sédiments (Grégoire et al., 2014). Ils contribuent également aux émissions de gaz à effet de serre, responsables des changements climatiques dont les effets influencent notamment la production halieutique (Blanchard et al., 2012 ; Lam et al., 2012 ; Merino et al., 2012).
- 5 Pour contribuer à la résolution de tels problèmes, cet article vise à proposer un modèle de critères et indicateurs stratégiques relatifs aux effets environnementaux et sociaux, pouvant servir à l'évaluation de scénarios de plan d'aménagement des ports, en mettant l'accent sur la prise en compte de la biodiversité halieutique et l'implication des acteurs concernés. Cette préoccupation se justifie par le besoin du ministère en charge de la pêche de préserver les ressources halieutiques face à l'ampleur des aménagements portuaires projetés en Guinée maritime. Comme le soutiennent la plupart des planificateurs et les professionnels de l'évaluation environnementale stratégique (ÉES), l'identification et l'évaluation des effets environnementaux et

sociaux contribuent à modifier les politiques, plans et programmes (PPP) en les plaçant sur la voie de la durabilité (Lobos et Partidario, 2014).

- 6 Dans cet article, nous définissons tout d'abord quelques concepts reliés à l'étude à travers une revue de littérature sur la biodiversité halieutique, les critères et indicateurs, la planification et l'évaluation environnementale stratégique. En second lieu, nous décrivons la démarche méthodologique suivie pour l'identification des critères et des indicateurs. Enfin, nous présentons les résultats et leur discussion, et une conclusion.

Cadre conceptuel

Biodiversité halieutique

- 7 La signification du concept de biodiversité halieutique paraît difficile à déterminer, en raison de la diversité des éléments qui la constituent. Elle englobe les ressources marines, leur habitat et leur exploitation par les populations qui en tirent bénéfice. 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 selon 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 (règlementations, aides) ».
- 8 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) (Mérigot et al., 2007 ; 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 (Amara, 2011 ; Nelson, 1993, in Ifremer, 2010, p. 18 ; Revéret et Dancette, 2010). Les plans d'aménagement de ports minéraliers en zone côtière devraient donc être réalisés en prenant des mesures pour réduire leurs effets négatifs sur les écosystèmes côtiers. Au regard de ces considérations, cet article intègre les critères environnementaux, sociaux et économiques en interrelation entre les aménagements portuaires et leurs effets sur les habitats et les ressources halieutiques.

Critères et indicateurs

- 9 L'évaluation de scénarios de plan 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 relatives à un contexte réel, qui permet d'apprécier des alternatives ou scénarios. Ces critères peuvent être mesurés par le biais d'indicateurs.
- 10 Les indicateurs environnementaux sont des outils utiles pour mesurer l'impact des PPP, aider à la prise de décision et atteindre efficacement les objectifs de planification (Gao et al., 2017). Thérivel (2004) définit un indicateur comme une mesure de variables dans le temps pour décrire et surveiller l'environnement de base et prévoir les impacts d'un projet de PPP. Qu'il soit qualitatif ou quantitatif, l'indicateur permet 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 d'exhaustivité, de non-redondance et de cohérence.
- 11 Cet article propose des critères et indicateurs d'effet, de niveau stratégique, pouvant être utilisés lors d'une évaluation environnementale stratégique de scénarios de plan d'aménagement de ports minéraliers. Il illustre la façon dont ils ont été construits à partir d'une revue documentaire, de la contribution d'analystes, et de celle d'acteurs impliqués dans ce type de processus.

Planification et évaluation environnementale stratégiques des ports minéraliers

- 12 La planification répond à divers objectifs d'aménagement du territoire à court ou à long terme (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 (Samoura, 2011 ; Kourouma, 2005). Il existe plusieurs théories qui ont influencé les processus de décision dans les organisations, dont la planification rationnelle, la planification incrémentielle, la planification stratégique, « l'advocacy planning », et la planification communicationnelle (Melendez et Parker, 2019 ; Guay 2016 ; Risse, 2004 ; Waaub, 2003 ; Côté et al., 2001 ; Lawrence, 2000) :
 - La planification rationnelle vise à l'établissement d'une démarche procédurale qui se veut logique, cohérente et systématique. Elle s'appuie sur un processus dont les étapes sont bien définies et sur des choix collectifs fondés sur la connaissance des experts et des décideurs. Ce modèle de planification laisse peu de place à d'autres intervenants. Les échanges se font uniquement entre experts et décideurs.

- La planification incrémentielle (par petit pas) vise à mettre en place un processus décisionnel décentralisé. Contrairement à la planification rationnelle, elle implique plusieurs acteurs ayant des intérêts divergents. Les décisions sur les actions se prennent en fonction d'un processus adaptatif dans lequel seront effectuées ces actions. Cette théorie de la planification est basée sur un processus dont les étapes sont mal définies. Elle considère peu les performances institutionnelles et adopte une vision pluraliste mais inéquitable de la société.
 - La planification stratégique vise à élaborer un cadre d'orientation nécessitant une démarche d'évaluation (ex-ante et ex-post) et adaptative (boucles de rétroaction). Elle prend en compte la rationalité, la subjectivité, la participation plus élargie et diversifiée des processus de planification. Bien qu'elle fasse place à la participation publique, elle s'appuie davantage sur les connaissances des experts que sur celles du public.
 - La planification communicationnelle, concertée ou participative est basée sur des décisions fondées sur des choix collectifs. Elle s'appuie sur la dynamique d'interaction des acteurs fondée sur le dialogue, l'échange, la négociation d'enjeux, le tout visant à un mariage entre la connaissance et l'action. Elle répond peu aux attentes des acteurs, elle est peu adaptée pour la prise en compte des inégalités de pouvoir, des exclusions, ainsi que des enjeux complexes.
- 13 La contribution présentée ici s'appuie sur une approche mixte inspirée des forces de la planification stratégique et de la planification communicationnelle. Son caractère global et intégré - prise en compte de la complexité de la planification, perspective systémique, rétroactions, décision basée sur les connaissances - est un atout pour réaliser une évaluation environnementale stratégique (ÉES) tel que l'aménagement des ports. La planification communicationnelle est intéressante par son caractère inclusif de la connaissance et de l'action, et par le dialogue, la concertation et la participation contributive des acteurs, qui sont autant d'éléments qui concourent aux processus de prise de décision en ÉES, et plus particulièrement en ce qui nous concerne, au soutien à la mise en œuvre de ports durables (Dooms, et al., 2015).
- 14 En plus de la planification stratégique et de la planification communicationnelle, notre étude s'appuie aussi sur une approche de gestion intégrée des ressources. Celle-ci permet entre autres de s'appuyer sur plusieurs stratégies de développement des ports :
- Prise en compte de la gestion intégrée des zones côtières dans le processus d'ÉES ;
 - Prise en compte de l'approche par écosystème pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité ;
 - Intégration paysagère et sociale des infrastructures portuaires et de leur connectivité urbaine ;
 - Développement de projets d'infrastructures portuaires durables ;
 - Promotion d'une mutualisation des infrastructures portuaires.

Contexte de développement minier en Guinée

- 15 La Guinée dispose d'un riche potentiel minier faiblement valorisé. Les ressources sont estimées à 40 milliards de tonnes de bauxite soit 2/3 des réserves mondiales, à 20 milliards de tonnes de fer, de 700 à 1 000 tonnes d'or et à 30 millions de carats de diamant (Ministère des Mines et de la Géologie, 2018). La vision du secteur minier guinéen est de valoriser les ressources minières, de contribuer à une croissance forte et soutenue pouvant accélérer la transformation structurelle de l'économie et favoriser le

développement durable de la Guinée. Depuis 2016, la Guinée occupe la première place dans l'approvisionnement de la Chine en bauxite. Cette position devrait se renforcer avec les investissements dans les projets en cours et dans les projets planifiés. Hormis la compagnie RUSAL, qui évolue à Fria et à Kindia, la majorité des compagnies responsables de l'exploitation des mines sont situées dans la préfecture de Boké. Il s'agit des compagnies suivantes : Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG), Guinea Alumina Corporation (GAC), Société des Mines de Guinée (SMG-WAP) et COBAD-Dian Dian. Les projets à venir sont entre autres ceux des compagnies suivantes : Alliance mining commodities (AMC), China Power Investment (CPI), Société Eurasian Ressources SARL, Société des mines de Fer de Guinée (SMFG), Société Axis minerais ressources, Société des Bauxites de Dabola-Tougué, etc. À ce jour (2020), l'essentiel des minerais est exporté à l'état brut à travers des ports minéraliers.

Aménagements associés à un port minéralier

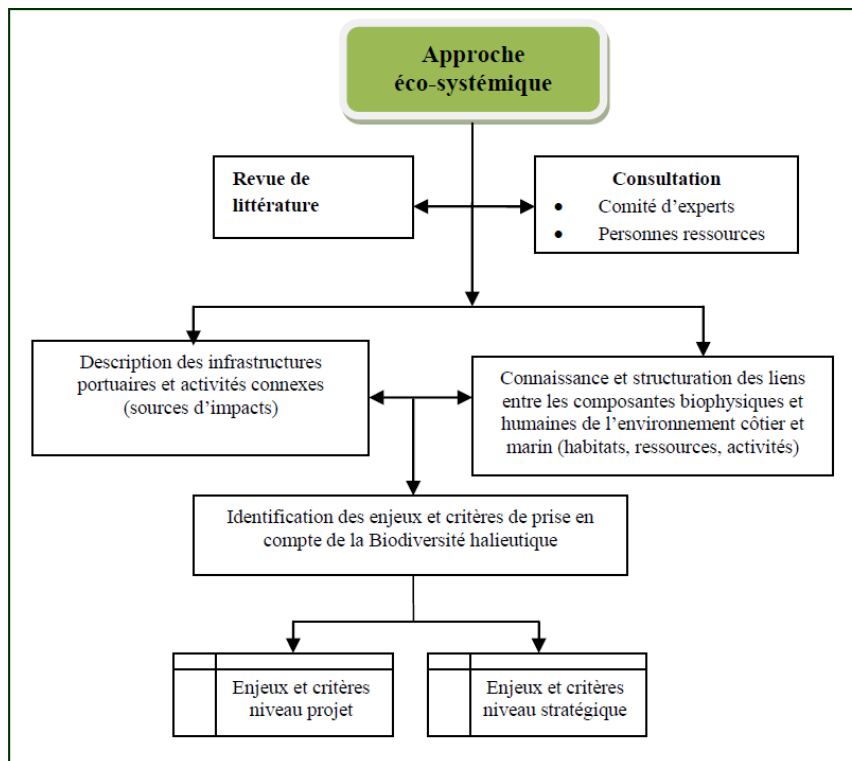
- 16 Un port minéralier est une infrastructure assurant le transport des vracs solides (minerais), liquides (hydrocarbures, produits chimiques) et de tout autre produit entrant dans l'industrie minière. Les aménagements portuaires sont associés à trois (3) opérations principales (GHD, 2013). La première consiste au choix du site et à l'élaboration du plan d'aménagement du port, notamment l'intégration du port aux liaisons routières, ferroviaires et terrestres, afin de mieux gérer les conflits potentiels et d'assurer la compatibilité avec les autres usages du territoire. La deuxième opération est axée sur la conception et sur la construction du port. En effet, elle comprend la planification portuaire, l'étude de faisabilité technique, l'évaluation de l'impact environnemental et social, la construction du port et la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales. La dernière opération consiste à rendre opérationnel le port, en réalisant les activités de dragage d'entretien, de transport maritime, et de gestion environnementale et sociale.

Méthodologie

Approche générale

- 17 La démarche d'évaluation des effets des scénarios de plan d'aménagement de ports minéraliers suppose une connaissance des enjeux environnementaux, sociaux, et économiques. La démarche générale utilisée ici est basée sur une approche d'analyse par enjeu¹ et par écosystème (Figure 2). 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, 2006 ; 2003). Elle met 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 2. Schéma méthodologique d'identification des enjeux et des critères / Methodological diagram for identifying issues and criteria.



- 18 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. Une même modification d'une composante de l'environnement biophysique ou de l'environnement humain peut être analysée au regard de plusieurs enjeux. Ainsi, 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 (Côté et al., 2015). 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.
- 19 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 infrastructures portuaires. Ces acteurs ont été catégorisés selon la typologie proposée par Prades et al. (1998), à savoir les acteurs représentant le gouvernement², la société civile, les acteurs économiques et les experts.

Détermination des enjeux et critères

Revue de la littérature

- 20 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 sur le fonctionnement général des écosystèmes côtiers et marins 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 (Elo et Kyngäs, 2008 ; Hsieh et Shannon, 2005). Parmi les trois approches d'analyse de contenu, à savoir l'analyse conventionnelle, l'analyse dirigée et l'analyse sommaire, nous avons opté pour la dernière approche qui consiste à compter et à comparer les mots clés et, ensuite, à interpréter le contexte sous-jacent (Hsieh et Shannon, 2005). Pour ce faire, pour chaque thématique, nous avons identifié les mots clés et effectué les recherches à l'aide d'une fiche de lecture les contenant ainsi que le (s) auteur (s), le titre, l'année et le lieu de publication. Un survol a permis d'identifier les documents pertinents à exploiter dans cette étude. Cette revue a ainsi permis de pré-structurer les enjeux et les critères sous l'angle des dimensions du développement durable.

Identification des acteurs

- 21 La typologie des 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 (Tableau 2). En effet, cette typologie 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 (ONG³s et associations professionnelles représentant la diversité des organisations sociétales), et les experts (représentants d'ordres professionnels, spécialistes indépendants, universitaires, chercheurs). Il est à noter qu'il y a aussi des experts au service des trois autres catégories. Ce choix se justifie par la consultation élargie des acteurs permettant ainsi 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. Ceux qui ont participé à l'étude ont été choisis pour l'intérêt porté à l'étude, mais aussi pour leur niveau d'implication dans la problématique d'aménagement des ports en Guinée.

Tableau 2. Catégories d'acteurs concernés par l'aménagement des ports en Guinée / Categories of actors involved in port planning in Guinea.

Catégorie d'acteurs
Gouvernement (Administration publique)

Administration publique responsable de la protection de l'environnement et des évaluations environnementales (ÉE)	Bureau guinéen d'étude et d'évaluation environnementale (BGÉE)
	Direction nationale de l'environnement (DNE)
	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 responsable de la gestion des ressources halieutiques	Direction nationale de la pêche maritime (DNPM)
Administration publique responsable 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
Société civile	
ONGs et associations au niveau national	Guinée écologie
	Partenariat Recherches - Environnement - Médias (PREM)
	Confédération nationale des pêcheurs de Guinée (CONAPEG)
	Action pour le développement durable (ADD)
Associations au niveau local	Organisation des pêcheurs
	Organisation des femmes fumeuses et mareyeuses
Secteur privé (sociétés minières et partenaires économiques)	
Acteurs économiques aux Ports	Port minéralier de Kamsar
	Port autonome de Conakry
	Ports de Katougouma et Dapilon
	Port de Tarensa
	Port Bel-Air Mining (Cap varga)

	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 Mining, China Power Investment, AXIS, Eurasian, Forécariah Mining Guinea, Rio Tinto, Rusal-Diandian
Experts	
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
	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 multiconseil en environnement et développement (CEMED)

Enquêtes, observations et organisation d'une table de concertation

Enquêtes : entretien exploratoire

- 22 Cette étape consiste à collecter des données de terrain en Guinée maritime. Elle a duré quatre mois, de novembre 2015 à février 2016. Le Centre national des sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB) a servi de cadre pour l'organisation de la collecte, la saisie et la synthèse des données, ainsi que pour la tenue de la table de concertation. Des entretiens semi-dirigés avec les acteurs ont été effectués par secteur d'intérêt (mines, environnement, pêche, enseignement et recherche, privé, et planification) avant de regrouper quelques représentants des acteurs autour de la table de concertation. Ces entretiens ont été réalisés par une équipe constituée de quatre chercheurs. Il s'agit d'un halieute relevant du CNSHB (ministère de la Pêche, de l'Aquaculture et de l'Économie maritime); d'un géologue relevant de la Direction nationale de la géologie (ministère des Mines et de la Géologie); d'un géologue-cartographe, consultant pour les entreprises minières en Guinée, et d'une biologiste-environnementaliste détachée du CNSHB, pour le compte du ministère de

l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique. À l'aide d'un guide, 66 entretiens ont été réalisés sur les sites à forte concentration d'activités minières, dont 21 sous forme de focus groupes et 45 sous forme d'entretiens individuels (Tableau 3). Chaque entretien a duré entre 45 et 65 minutes et une seule séance par entretien avec un acteur a été retenue.

Tableau 3. Nombre d'entretiens par catégorie d'acteurs dans les quatre sites d'étude / Number of interviews by category of actors in the four study sites.

Site d'étude	Gouvernement	Société civile (focus groupes)	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
Total	21	21	12	10	66

- 23 Le focus groupe a été utilisé pour enquêter différents groupes socioprofessionnels (pêcheurs, mareyeuses, transporteurs, agriculteurs et commerçants) et des notables afin de recueillir leurs savoirs locaux et leurs préoccupations sur les aménagements portuaires. Ce même type d'enquête a été utilisé auprès de certaines compagnies minières. Le focus groupe est « une technique d'entretien de groupe, un groupe de discussion semi-structuré, modéré par un animateur neutre en présence d'un observateur, qui a pour but de collecter des informations sur un nombre limité de questions définies à l'avance » (Touboul, 2012). Pour éviter l'aspect bloquant de cette méthode (timidité ou réticence à s'exprimer en groupe), nous avons interviewé séparément les femmes et les hommes, sur les sites de Boké, Boffa et Forécariah. Les entretiens semi-dirigés individuels ont ciblé 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. En effet, la prise en compte à la fois des savoirs locaux et des connaissances scientifiques peut aider les acteurs à élaborer des stratégies durables (Vazquez et al., 2013 ; Whitfield et Reed, 2012).
- 24 La liste des sujets abordés (Tableau 4) est issue de la revue de littérature préliminaire, de la consultation des personnes-ressources en Guinée et de l'expérience vécue de l'équipe de recherche.

Tableau 4. Thèmes du guide d'entretien / Topics in the Interview Guide.

Dimension	Thèmes

Environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Perte d'espèces halieutiques et des habitats côtiers - Activités reliées aux aménagements portuaires - Sources d'impacts sur la biodiversité halieutique - Changements climatiques - Aires marines protégées et communautaires dans les sites d'étude
Économie	<ul style="list-style-type: none"> - Effet des aménagements de ports sur l'exploitation des ressources halieutiques - Effet sur les revenus des professionnels de la pêche artisanale - Nombre d'emplois potentiels - Contribution des aménagements portuaires à l'État guinéen
Sociale et culturelle	<ul style="list-style-type: none"> - Déplacement de populations - Destruction des sites culturels et zones sacrées - Perturbation des flux touristiques - Santé et la sécurité des populations riveraines
Politique	<ul style="list-style-type: none"> - Politique d'aménagement des ports minéraliers en Guinée - Existence de plans d'aménagement des écosystèmes côtiers et marins
Mesures	Mesures de conciliation des aménagements portuaires et de conservation durable des ressources halieutiques

Observations

- 25 Des observations ont été effectuées sur les sites de ports minéraliers existants et de zones d'aménagement de projets futurs à Boké, Boffa, Forécariah et Conakry, en vue de mieux appréhender les enjeux pouvant être associés à ces types d'infrastructures. Pour ce faire, des ports minéraliers ont été visités en examinant les types d'infrastructures et les équipements déjà installés. La dynamique des activités socioprofessionnelles, plus particulièrement la pêche artisanale, l'état des écosystèmes côtiers, la bande littorale et les estuaires, a été observée. Pour accéder aux endroits difficiles d'accès, nous avons utilisé des barques motorisées pour nous déplacer. Les sites visités ont été géoréférencés et des photographies ont été prises pour illustrer certains faits. Comeau (2000) nous enseigne que des 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 saisis lors des entrevues. 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. Cet exercice nous a permis donc de porter un regard sur les enjeux auxquels le littoral est soumis en lien avec le développement des infrastructures portuaires.

Traitement des données

- 26 Les données provenant de la littérature, des enquêtes et des observations de terrain ont été saisies, analysées et synthétisées par une équipe restreinte au CNSHB. Les

informations saisies dans Excel ont permis de regrouper les enjeux par thématique. Cette méthode relevant de l'analyse de contenu par catégorie, permet de balayer le texte et de repérer les répétitions fréquentielles thématiques (Picard, 1974). Les données de la littérature sur la pêche, les aires marines protégées, certaines préfectures de la Guinée maritime et les cordonnées prélevées sur le terrain ont été exploitées afin d'élaborer la carte des contraintes environnementales (Figure 1). Les logiciels Excel et ArcGIS ont été utilisés à cet effet. Les résultats issus de ce travail ont permis de prédéfinir quelques enjeux et quelques critères qui ont servi comme support de discussion à la table de concertation.

Organisation de la table de concertation

- 27 Une table de concertation d'une journée a été organisée au CNSHB au mois de février 2016 afin de consolider et de valider les critères et les indicateurs. Pour ce faire, sous la responsabilité du CNSHB, des lettres d'invitation accompagnées de TDR et d'un agenda du déroulement de l'atelier ont été adressées aux différentes structures identifiées depuis le début du processus. Ceux qui ont répondu à l'appel ont été désignés par leur structure d'appartenance ; parmi eux figurent certains acteurs qui ont été interviewés. Suite à cette invitation, 25 participants relevant des catégories d'acteurs mentionnées au tableau 2 ont pris part à la table de concertation.
- 28 Comme le suggèrent plusieurs auteurs (Brans et Mareschal, 2002 ; Roy et Bouyssou, 1993), afin de respecter l'exhaustivité, la non-redondance et la cohérence des critères, toutes les préoccupations en lien avec la conservation de la biodiversité halieutique ont été prises en compte. Cependant, vue que notre analyse est de portée stratégique, les critères pouvant servir à l'évaluation des projets n'ont pas été pris en compte. Les contraintes environnementales (ex. présence d'aires marines protégées) telles qu'illustrées à la figure 1 ont rendu possible une meilleure saisie des enjeux par les acteurs. Les échanges ont permis de préciser et de consolider les enjeux. Ensuite, ces enjeux ont été structurés en critères et en indicateurs. Le tout est présenté selon les trois dimensions du développement durable (environnementale, sociale, économique).

Résultats et discussions

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

- 29 Cette section présente les principaux résultats de l'étude qui 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 5). Dans notre cas, de nombreux énoncés sont récoltés dans la littérature, par les observations de terrain et lors des entretiens au cours desquels les acteurs concernés expriment leurs préoccupations. Ils constituent le matériel de base à partir duquel le spécialiste en aide à la décision a effectué un travail de synthèse afin de construire un nombre réduit d'enjeux. Cette synthèse a permis de ressortir dix enjeux, organisés selon les 3 dimensions du développement durable :
 - Dimension environnementale regroupe ces enjeux : Écosystèmes et biodiversité (ENV1), Qualité des eaux marines (ENV2) et Changements climatiques (ENV3) ;

- Dimension sociale regroupe ces enjeux : Déplacement de populations (SOC1), Patrimoine culturel (SOC2), Sécurité alimentaire (SOC3) et Santé et sécurité (SOC4) ; et
- Dimension économique rassemble ces enjeux : Emplois (ÉCO1), Retombées économiques de l'exploitation des ressources halieutiques (ÉCO2) et Revenus en taxes et redevances (ÉCO3).

Tableau 5. Grille des critères de niveau stratégique structurés par enjeux / Grid of Strategic Level Criteria Structured by Issues.

Enjeu	Action source d'effet	Effet potentiel	Critère d'évaluation	Indicateur de mesure
Dimension environnementale				
• Écosystèmes et biodiversité (ENV1)	Aménagement des infrastructures des ports Dragage Transport maritime	Modification des écosystèmes (terrestre, estuaire et marin) Augmentation de la turbidité de l'eau Collision des navires avec des organismes marins	Habitats affectés (ENV1.1) Communautés benthiques affectées par le dragage (ENV1.2) Risque de collision des navires avec des organismes marins (ENV1.3)	Superficie des emprises des infrastructures Volume de sédiments à draguer Fréquence des navires
• Qualité des eaux marines (ENV2)	Déversements accidentels de polluants	Pollution des eaux par diverses sources	Risque de pollution des eaux marines (ENV2.1)	Quantité de substances déversées
• 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
Dimension sociale				
• 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 du paysage côtier par l'aménagement et la construction des infrastructures	Dégradation des sites culturels et patrimoniaux	Risque de dégradation des sites culturels et patrimoniaux (SOC2.1)	Nombre de sites affectés

• 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 Migration massive de populations vers la zone côtière Aménagement et construction des infrastructures portuaires	Collisions des embarcations de pêche avec les navires miniers Exposition aux risques de maladies (VIH-MST, maladie hydrique, etc.) Inondations des habitats côtiers	Risque d'accident (SOC4.1) Risque de transmission des maladies (SOC4.2) Risque d'inondations des habitats côtiers (SOC4.3)	Niveau de risque Nombre de cas de maladies potentiels Nombre de ports potentiels
Dimension économique				
• Emplois (ÉCO1)	Création d'emplois	Diminution du taux de chômage / Amélioration des conditions de vie	Emplois créés (ÉCO1.1)	Nombre d'emplois projetés
• Incidences économiques sur l'exploitation des ressources halieutiques (ÉCO2)	Transport maritime	Déplacement des populations de poissons lié au bruit Restriction d'accès aux zones de pêche	Perte de rentabilité 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

Dimension environnementale

Écosystème et biodiversité

- 30 En général, les principales activités liées aux aménagements en phase de construction et d'exploitation des ports sont le défrichage 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 (Nebot et al., 2017 ; Paskoff, 2010 p.157 ; Brakni et al., 2009) et ainsi avoir des effets négatifs sur l'intégrité des écosystèmes et le maintien de la biodiversité halieutique (MPO, 2015). Cet enjeu a été structuré en trois

critères : Habitats affectés (ENV1.1), Quantité de sédiments à draguer (ENV1.2) et Fréquence des navires (ENV1.3).

- 31 En effet, 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 (Guinée/PNUE, 2006). 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). Ils sont également connus pour leur rôle de nourriceries et de frayères pour certaines ressources halieutiques (poissons et crevettes) et d'abri pour l'avifaune (Cumberlidge, 2006 ; Cormier-Salem, 1994, p. 20). Déjà soumis à de fortes pressions anthropiques (Bangoura et Koivogui, 2008, p. 9), ils seront davantage menacés par la construction des infrastructures portuaires (EGIS International, 2016 ; Nodalys, 2014).
- 32 L'équilibre de nombreux milieux sensibles en Afrique (394 zones humides) et particulièrement en Afrique de l'Ouest (80 zones humides côtières) est souvent bouleversé par les interventions humaines (UICN/PAPACO, 2009), notamment par les aménagements portuaires (Nebot, 2017 ; Nodalys, 2014 ; Goussard et Ducrocq, 2014 ; Paskoff, 2010, p. 157 ; Darbra et al., 2005 ; Trozzi et Vaccaro, 2000). Sur les 16 sites Ramsar de la Guinée, six (6) sont situés en zone côtière. Ces sites sont menacés par l'ampleur du développement des ports en zone côtière guinéenne. En ce qui concerne les habitats affectés (ENV1.1), l'érosion côtière sur l'environnement côtier de l'île Taïdy, située à moins de deux kilomètres du port minéralier de Kamsar, a été constatée. D'après nos enquêtes, cet état de fait est imputable aux aménagements des infrastructures portuaires de la Compagnie des bauxites de Guinée (CBG) à Kamsar. Les observations de terrain nous ont permis aussi de constater des pertes importantes d'habitats au niveau des ports de Katougouma, de Dapilon et de Tarensa, suite aux nouveaux aménagements effectués. Au-delà de cette perte d'habitats, les populations environnantes de ces sites se disent préoccupées par les envols de poussières et la contamination des ressources hydrauliques dont les effets se font sentir sur la qualité de la production agricole (anacardiens, rizières), des ressources en eau et sur leur santé. Pour une préservation des ressources naturelles, il est recommandé de procéder à l'extension et à la requalification des infrastructures existantes au lieu d'en construire de nouvelles (Alemay, 2005 dans Nebot et al., 2017).
- 33 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 (Peris-Mora et al., 2005 ; Monbet, 1999). En effet, l'extension du plateau continental et son enrichissement par les apports terrigènes entraînent une succession régulière de dépôts sédimentaires (PRAO-Guinée, 2018).
- 34 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 (Williams et al., 2015). Sur cet aspect, 90 % des enquêtés affirment que les poissons n'aiment pas le bruit, et qu'ils pouvaient fuir vers d'autres zones de pêche. Il est également documenté que le transport peut provoquer des collisions entre les navires et les espèces marines (Andreone, 2012). 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 (Ministère Pêches et Océans Canada (MPO), 2015). En juillet 2019, MPO du Canada avait émis l'hypothèse selon laquelle le décès de trois baleines noires dans le golfe du Saint-Laurent serait dû à des collisions avec les navires⁴. En effet, la vitesse des navires est un paramètre déterminant dans l'augmentation de la probabilité de collision mortelle avec les animaux marins. En Guinée maritime, les études réalisées par Rio Tinto (2012) sur la construction du port de Senguelen à Forécariah révèlent un risque élevé de collision entre certains animaux aquatiques (baleines, dauphins, lamantins et tortues marines) et les navires du fait de leur présence sur le littoral et probablement dans les estuaires.

Qualité des eaux marines

- 35 Cet enjeu est relié au critère risque de pollution (ENV2.1) des eaux marines par diverses sources. En effet, 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. En Guinée maritime, l'usine d'aluminium FRIGUIA a longtemps déversé des produits chimiques nuisibles pour les ressources halieutiques dans le fleuve Konkouré (Guinée/PNUE, 2006). La boue rouge résultant du concassage de la bauxite et quelques manipulations des hydrocarbures au port de Kamsar forment des eaux bouillantes dans le milieu marin. En 2011, le port de Kamsar a connu un déversement accidentel d'hydrocarbures, qui s'est étendu sur l'embouchure de Rio Nunez et a affecté les berges et certaines pêcheries voisines. L'usine de Kamsar connaît aussi des situations de pollution des eaux de mer. À titre illustratif, 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).
- 36 Ce risque de pollution peut être accentué par la fréquence des navires (Trozzi et Vaccaro, 2000) et le déversement des hydrocarbures (Le Gentil, 2006). 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 (Cohen et Dobbs, 2014 ; GHD 2013 ; Steichen et al., 2012 ; David et al., 2007). Certaines parmi elles, comme les diatomées et les dinoflagellés, sont capables de modifier ou de réduire la biodiversité et les services écosystémiques, de nuire à la santé humaine, et d'entraîner des pertes économiques. Nous rappelons que la Guinée n'a pas encore ratifié la convention sur les eaux de Ballast. 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 (Gregoire et al., 2014 ; Buruaen et al., 2012 ; Peris-Mora et al., 2005 ; Monbet, 1999).

Changements climatiques

- 37 Cet enjeu relié au critère contribution des ports aux gaz à effet de serre (GES) (ENV3.1) est déterminant dans l'apparition des impacts des changements climatiques. 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 CO₂ 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 professionnels 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.
- 38 En Guinée, sur l'ensemble des émissions, 66,5 % proviennent de la biomasse contre 33,43 % pour les produits pétroliers (MEEF ; Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts), 2018). Selon le MEEF (2018), les émissions de CO₂ à partir des Bulkers internationaux s'élèvent environ à 104 850 tonnes. Le gasoil provenant des navires représenterait 5,3 % des émissions en CO₂.

Dimension sociale

Déplacements des populations

- 39 L'enjeu du déplacement de la population est relié au critère personnes affectées par les projets (PAP) portuaires (SOC1.1). 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). Cela induit des effets sur le foncier, sur le statut et l'usage des terres, ainsi que sur les biens et propriétés des communautés locales. Le déplacement des populations est la plupart du temps de nature économique (perte des moyens d'existence). Il peut aussi être physique (perte des habitations). En effet, l'aménagement portuaire entraîne surtout des restrictions d'accès aux ressources pour les communautés de pêcheurs artisans. Les résultats d'enquêtes montrent que la construction du port de Bel-Air Mining à Cap Verga dans Boffa a entraîné des déplacements économiques de 11 personnes sur une superficie de 18,74 hectares. Dans le cas du port de Tarensa à Dougoula (Boké), ce sont 99 ménages qui ont été déplacés en lien avec les activités économiques, et un seul ménage a subi un déplacement physique. Dans le cas du projet minier de la compagnie CPI à Boffa, ce sont 8 villages soit 2934 habitants qui devraient être relocalisés pour la mise en place de l'industrie minière, du réservoir d'eau et du port (REGUISE, 2012, p. 315). Ces importants déplacements potentiels de populations ont suscité des inquiétudes auprès du Gouvernement guinéen et de la communauté locale.
- 40 Des plans d'action 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 des décennies après 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.

Préservation du patrimoine paysager, architectural et culturel

- 41 Cet enjeu est en lien avec le critère risque de dégradation des sites culturels et patrimoniaux (SOC2.1). Le morcèlement 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 ; Nebot et al., 2017). 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 traditionnels et artistiques et l'éducation.
- 42 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 (petits et grands rochers situés dans l'emprise du projet de port de Senguelen) dans la préfecture de Forécariah. Sur le petit rocher, on peut observer les marques des pieds du Géant Naby Yoro et une marmite torrentielle. Selon la légende recueillie auprès d'un enquêté de la localité, « les grands hommes venaient faire leur préparation dans cette marmite ». Les communautés locales accordent un grand intérêt à ces sites.

Sécurité alimentaire

- 43 L'enjeu sur la sécurité alimentaire est évalué par le critère dynamique de l'activité de pêche (SOC3.1). 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). De plus, la dégradation de ces écosystèmes a un fort impact sur la durabilité des pêches, alors qu'elles contribuent à la sécurité alimentaire des communautés côtières et aux équilibres socioéconomiques (Kostecki et Le Pape, 2011 ; Côté et al., 2015). Cette dégradation des écosystèmes peut être traduite par l'arrivée massive de migrants en zone côtière, entraînant des pressions accrues sur les ressources (ÉCO2.1). Les chercheurs et les services techniques de la pêche et de l'environnement considèrent cette situation comme un enjeu majeur de la disponibilité des ressources halieutiques, et du maintien des écosystèmes de mangrove, lesquels seraient soumis à des pressions supplémentaires pour satisfaire les besoins humains. Le rapport d'étude d'impact du port de Senguelen à Forécariah a fait état de ces questions (Rio Tinto, 2012). Les organisations socioprofessionnelles de la pêche artisanale contribuent de façon considérable à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire. Comme mentionné plus haut, la part de la consommation annuelle per capita en ressources halieutiques dans l'alimentation locale est évaluée à 21,5 kg pour une production de 300 000 tonnes environ. Les revenus tirés des ressources halieutiques servent à combler les besoins essentiels des ménages.

Santé et sécurité maritime des pêcheurs

- 44 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, 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). Pour les pêcheurs artisans cette problématique est reliée au manque de balisage du couloir de migration des barges minières de la SMB.
- 45 L'aménagement de ports minéraliers contribue 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 International, 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.
- 46 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 îles Kaback et Kakossa dans Forécariah, en lien avec les aménagements du port de Conakry.

Dimension économique

Emplois

- 47 Cet enjeu est relié au nombre d'emplois potentiels suscité par les ports (ÉCO1.1). La zone côtière apparaît comme un « moteur de développement économique » (Goiffon, 2003). C'est un périmètre attractif multi-usager : pêche, tourisme, urbanisation, productions industrielles, extraction minière, exploitation de bois d'œuvre, saliculture, aquaculture, transport, médecine traditionnelle, exploitation des ressources cynégétiques. 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.

Incidences économiques sur l'exploitation des ressources halieutiques

- 48 Le développement des infrastructures portuaires en zone côtière est un facteur important de perturbation des activités de pêche (ÉCO2.1). Par exemple, à la 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 milles à 2 millions de \$ US (taux d'actualisation de 3 % et en \$ constant de 1998) selon les sites (Grigalunas et al., 2001).
- 49 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 comme préoccupation majeure 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 à Boké. L'aménagement d'infrastructures portuaires présente 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. Or en Guinée, le secteur de la pêche a un impact significatif sur l'apport en protéines animales (environ 40 %), la création d'emplois (plus de 237 241 emplois directs et indirects) et la contribution aux recettes de l'État (lien avec ÉCO3.1). En 2017, la valeur des exportations des produits de la pêche a été estimée à 136 millions d'USD (INS-RG, 2019). Les communautés côtières tirent des revenus de l'exploitation des ressources halieutiques pour améliorer leur condition de vie.

Revenu en taxes et redevances

- 50 Le secteur minier représente plus de 80 % des exportations guinéennes (ÉCO3.1). Il fournit 20 à 25 % des recettes publiques et plus de 22 000 emplois directs et près de 50 000 emplois indirects (Banque mondiale, 2012, in EGIS international, 2016). De 2014 à 2017, la valeur de la bauxite exportée est passée de 595,4 à 1 888, 4 millions de \$ US (INS-RG, 2019). La location des infrastructures s'élève à environ 8-10 millions de \$ US (EGIS international, 2016 ; ANAIM, 2014). 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 par la création d'emplois et la lutte contre la pauvreté.

Conclusion

- 51 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.
- 52 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, couplé d'une revue de littérature a permis de réfléchir aux enjeux et de construire des critères pertinents pouvant être utilisés pour évaluer les scénarios de plan 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. Son utilisation dans le cadre d'une ÉES de scénarios de plan 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 d'aménagement des ports. D'un autre point de vue, il permet de planifier des ports durables qui sont de plus en plus recommandés pour la préservation des ressources marines et côtières. Le modèle de critères élaboré constitue non seulement un cadre de protection des aires marines protégées, mais aussi un moyen de maintenir davantage la disponibilité des ressources halieutiques et d'assurer la sécurité alimentaire. Les résultats de cette étude contribuent, dans ce cas, à l'atteinte des objectifs du développement durable et à ceux de la politique nationale en matière de pêche et d'aquaculture en Guinée. Dans le cadre de la mise en œuvre des objectifs de développement durable (ODD), la Guinée, à travers le ministère du Plan et de la Coopération internationale, a reconnu en 2018 la nécessité de la gestion durable des océans et de ses ressources comme outil pertinent dans « la lutte contre les changements climatiques, la croissance économique, la réduction de la pauvreté, tant en milieu urbain qu'en milieu rural, et la sécurité alimentaire par la satisfaction des besoins en protéines animales à base de poissons ». Afin de réduire les effets induits par l'aménagement des ports sur les écosystèmes côtiers et marins, les tendances actuelles dans les politiques portuaires et les projets de développement de ports recommandent l'extension et l'amélioration des infrastructures existantes au lieu d'en construire de nouvelles (Nebot et al., 2017).
- 53 En outre, les résultats de cette étude contribuent au développement 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. Les critères et indicateurs en tant que support d'information et moyen de communication, ils permettent d'aider à la prise de décision et à atteindre efficacement les objectifs du processus.

Remerciements

- 54 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, qu'il trouve ici nos sincères remerciements. Nous remercions également toutes les personnes qui nous ont accompagné sur le terrain pour la collecte des données, le personnel du Centre national des sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB), les collègues du Groupe d'études interdisciplinaire en géographie et environnement régional (GÉIGER), le Groupe d'étude en recherche et aide à la décision (GERAD) et tous ceux qui ont pris part à l'étude de cas en Guinée. Je remercie également Madame Chantal Gamache pour ses relectures.

BIBLIOGRAPHIE

- Agence QMI, golfe du Saint-Laurent : trois baleines noires seraient mortes à la suite de collision, *Journal de Montréal* [en ligne], Dimanche, 21 juillet 2019, URL : <https://www.journaldemontreal.com/2019/07/21/golfe-du-saint-laurent-trois-baleines-noires-seraient-mortes-a-la-suite-de-collision>
- Albrechts, L. et A. Balducci, 2013, Practicing Strategic Planning : In Search of Critical Features to Explain the Strategic Character of Plans, *disP - The Planning Review*, 49, 3, pp. 16-27, DOI : 10.1080/02513625.2013.859001
- André, P., C. Delisle et J.-P. Revéret, 2010, *L'évaluation des impacts sur l'environnement : processus, acteurs et pratique pour un développement durable*, Québec, Presses internationales Polytechnique, 3e ed., 398 p.
- Andreone, G., 2012, Les émergences environnementales et la stratégie de la sécurité maritime. Dans Andreone, C. et Cataldi, N. (dir.) : *Droit de la mer et émergences environnementales - Law of the Sea and Environmental Emergencies. Editoriale Scientifica*, 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*, Hors-série [En ligne], URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/10990>, Consulté le 24 octobre 2019.
- Agence nationale d'aménagement des infrastructures minières (ANAIM), 2014, *Rapport d'activités 2013 de l'Agence nationale d'aménagement des infrastructures minières (ANAIM)*, Conakry, 6 p.
- Arborio, A.-M. et P. Fournier, 2015, *L'observation directe*, De Singly, F. (dir.). 4e ed., Paris, Armand Colin.
- Bah, M., A. Keita, A. Oularé, A.L. Camara et H.H. Diallo, 2014, *Cinquième Rapport national sur la mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique en Guinée*, Conakry, Ministère de l'Environnement des Eaux et Forêts.
- Bangoura, I. et M. Koivogui, 2008, *Contribution de la République de Guinée à l'élaboration d'une charte sous régionale pour une gestion durable des ressources de mangroves*, Conakry, 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, [En ligne] URL : <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2004/gvmyb04.pdf>

- 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., S. Jennings, R. Holmes, J. Harle, G. Merino, J. I. Allen, J. Holt, N. K. Dulvy et M. Barange, 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, pp. 2979-2989.
- Brakni, S., N. E. Abriak et A. Hequette, 2009, Formulation of artificial aggregates from dredged harbour sediments for coastline stabilization, *Taylor & Francis, Environmental Technology*, 30, 8, pp. 849-854.
- Brans, J. P., B. Mareschal, 2002, *PROMETHEE-GAIA : une méthodologie d'aide à la décision en présence de critères multiples*, Bruxelles, ed. de l'université de Bruxelles (collection Statistique et Mathématiques Appliquées), 187 p.
- Buruaem, L.M., M.A. Hortellani, J.E. Sarkis, L.V. Costa-Lotufo, D.M.S. Abessa, 2012, Contamination of Port Zone Sediments by Metals from Large Marine Ecosystems of Brazil, *Elsevier, Marine Pollution Bulletin*, 64, pp. 479 - 488.
- Camara S.B., I.L. Bamy, O. Diallo et S. Camara, 2016, Caractérisation des peuplements de poissons dans l'estuaire de la Mellacorée (Guinée). *Bul. du Centre national des sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB)*, 6, 1-2, ISSN 1819-8732.
- Chaboud, C. et P. Cury, 1998, Ressource et biodiversité marines, *Elsevier*, 6, 1, pp. 20-25.
- Cohen, A.N. et F.C. Dobbs, 2014, Failure of the Public Health Testing Program for Ballast Water Treatment Systems, *Elsevier, Marine Pollution Bulletin*, 91, pp. 29-34.
- Comeau, Y., 2000, *Guide de collecte et de catégorisation des données pour l'étude d'activités de l'économie sociale et solidaire*, (2e éd.), No ET9605, Cahiers du CRISES, Collection Études théoriques, Bibliothèque nationale du Québec, ISBN : 2-89605-000-0.
- Corlay, J.-P., 1979, La notion d'espace de production halieutique : proposition méthodologique d'étude à partir de l'exemple danois. *Norois*, 104, pp. 449-466.
- 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, Paris, ORSTOM, collection colloques et séminaire.
- 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, Chap. 3, pp. 38 - 46.
- 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 ed., pp. 50-79
- Côté, G., J-P. Waaub, et B. Mareschal, 2015, Évaluation des impacts sur l'environnement en péril. La nécessité d'agir. *Les Cahiers du GERAD, G-2015-29*.
- Coté M., G. Poulin, C. Prével, B. Saint-Onge et J.-P. Waaub, 2001, Un système intégré d'aide à la décision pour gérer le territoire en tenant compte des dimensions environnementale et participative du développement durable. Le cas du SIAD Outaouais, Québec, *Les territoires de la participation, Géocarrefour*, 76, 3, pp. 253-264.

- Darbra, R.M., A. Ronza, T. A. Stojanovic, C. Wooldridge et J. Casal, 2005, A procedure for identifying significant environmental aspects in seaports, *Elsevier, Marine Pollution Bulletin*, 50, pp. 866-874.
- Davies, T.D. et J.K. Baum, 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. ISSN 2045-2322
- David, M., S. Gollasch, M. Cabrini, M. Perkovic, D. Bosnjak, et D. Virgilio, 2007, Results from the first ballast water sampling study in the Mediterranean Sea – the Port of Koper study, *Marine Pollution Bulletin*, 54, 53-65.
- Doldán-García, X.R., M. L. Chas-Amil et J.Touza, 2011, Estimating the Economic Impacts of Maritime Port Development : The Case of A Coruña, Spain, *Elsevier, Ocean & Coastal Management*, 54, 9, pp. 668-677.
- Dooms, M., E. Haezendonck et A. Verbeke, 2015, Towards a meta-analysis and toolkit for port related socio-economic impacts : a review of socio-economic impact studies conducted for seaport, *Journal Marine Policy & Management*, 42 (5), pp. 459-480
- Ndiaye, P. G. et P. S. Diouf, 2007, *Libéralisation du commerce et gestion durable des secteurs halieutiques en Afrique de l'Ouest : Étude de cas de la Guinée*, Étude et recherche n° 262, Dakar, Enda Diapol.
- EGIS International, 2016, *Étude stratégique environnementale et sociale (ÉSES) de la réforme du secteur minier en République de Guinée*, Conakry, République de Guinée, pp. 433, [En ligne] URL : https://mines.gov.gn/assets/uploads/2017/03/ESES_PAGSEM-RapportFINAL_EGIS.pdf, consulté le 18 juillet, 2016.
- Elo, S. et H. Kyngäs, 2008, The qualitative content analysis process, *Journal of Advanced Nursing* 62, 1, pp. 107-115.
- Organisation des Nations unies pour l'alimentation (FAO), 2003, *Aménagement des pêches. 2. L'approche écosystémique des pêches, Directives techniques pour une pêche responsable*, No. 4, Suppl. 2, Rome, FAO.
- Organisation des Nations unies pour l'alimentation (FAO), 2006, *Mise en pratique de l'approche écosystémique des pêches*, Rome, FAO.
- Gao J., P. Christensen et L. Kørnø, 2017, Indicators' role : How do they influence Strategic Environmental Assessment and Sustainable Planning – The Chinese experience, *Science of the Total Environment*, 592, 60-67
- Gellert, P.K. et B.D. Lynch, 2003, Les mégaprojets, sources de déplacements, *Revue internationale des sciences sociales*, 1 175, pp. 17-28, DOI 10.3917/riss.175.0017.
- Groupe d'études et d'observation sur les dragages et l'environnement (GEODE), 2012, *Suivis environnementaux des opérations de dragage et d'immersion. Guide méthodologique*, France, 134 p., Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.
- 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, *Ocean & Coastal Management*, 45, pp. 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. et M. Ducrocq, 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*, pp. 9-21.
- Guinée/Programme des Nations unies pour l'environnement (Guinée/PNU), 2006, *Rapport national sur l'environnement marin et côtier*, Conakry, 65 p.
- Grégoire P., M. Benzerzour, N.-E Abriak et D. Damidot, 2014, Bioaccumulation dans les tissus des espèces marines fréquentant les zones d'immersion, *MarineScor Journal*, 1.
- Grigalunas, T., Opaluch, J. J. et Luo, M., 2001, The economic costs to fisheries from marine sediment disposal : case study of Providence, RI, USA, *Elsevier, Ecological Economics*, 38, pp. 47-58.
- Hsieh, H.-F. et S. E. Shannon, 2005, Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15, 9, pp. 1277-1288.
- Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer), 2010, *Biodiversité en environnement marin. Synthèse et recommandations en sciences environnementale*. Rapport scientifique.
- Institut national de la Statistiques – République de Guinée (INS-RG), 2019, *Annuaire statistique 2017*, Conakry, 354 P. [En ligne] URL : http://www.stat-guinee.org/images/Publications/INS/annuelles/Annuaire_INS_VF_2017.pdf, consulté le 24 février 2019
- Institut national de la Statistiques – République de Guinée (INS-RG), 2013, *Annuaire des statistiques de l'environnement 2013*, Conakry, 334p.
- Kershner, J., J.F. Samhour, C.A. James et P.S. Levin, 2011, Selecting Indicator Portfolios for Marine Species and Food Webs : A Puget Sound Case Study, *PLoS ONE*, 6, 10.
- 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 comme exigence partielle pour l'obtention du doctorat en sciences de l'environnement, UQAM, Montréal, QC, 412 p.
- Kostecki, C. et O. Le Pape, 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.
- Lam, V.W.Y., W.W.L. Cheung, W. Swartz, et U.R. Sumaila, 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, pp. 103-117. DOI : 10.2989/1814232X.2012.673294
- Lawrence, D.P., 2000, *Planning Theories and Environmental Impact Assessment*, Elsevier, *Environmental Impact Assessment*, 20, pp. 607-625.
- Leduc, G. et M. Raymond, 2000, *L'évaluation des impacts environnementaux. Un outil d'aide à la décision*, Éd. Multi-Monde, 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, pp. 49-62.
- Lobos V. et M. Partidario, 2014, Theory versus practice in Strategic Environmental Assessment (SEA), *Environmental Impact Assessment Review*, 48,

p. 34-46

Malekpour, S., R.R. Brown, et F.J. De Haan, 2015, Strategic Planning of Urban Infrastructure for Environmental Sustainability : Understanding the Past to Intervene for the Future, *Cities*, 46, pp. 67-75.

Meléndez J. W. et B. Parker, 2019, Learning in Participatory Planning Processes : Taking Advantage of Concepts and Theories Across Disciplines, *Planning Theory & Practice*, 20, 1, p. 137-144.

Mayol P., F. Capoulade et P. Beaubrun, 2007, *Navire de commerce et collisions avec les grands cétacés en Méditerranée nord-occidentale : Les enjeux et les travaux d'une équipe de recherche*, Alexandrie, 9 et 10 mai 2007, 19 p. [En ligne] http://www.souffleursdecume.com/docs/Mayol-et-al_2007.pdf. Consulté le 15 février 2018.

Mayol P., F. Capoulade et P. Beaubrun, 2007, *Navire de commerce et collisions avec les grands cétacés en Méditerranée nord-occidentale : Les enjeux et les travaux d'une équipe de recherche*, Alexandrie, 9 et 10 mai 2007, 19 p., [En ligne] URL : http://www.souffleursdecume.com/docs/Mayol-et-al_2007.pdf, consulté le 15 février 2018.

Merino, G., Barange, M., J.L. Blanchard, J. Harle, R. Holmes, I. Allen et L.D Rodwell, 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, pp. 795-806.

Mérigot B., J. A. Bertrand, N. Mazouni, C. Manté, J.P. Durbec et J.C. Gaertner, 2007, A multi-component analysis of species diversity of ground fish assemblages on the continental shelf of the Gulf of Lions (north-western Mediterranean Sea), *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 73, 14.

Ministère de l'environnement, des eaux et Forêts (MEEF), 2018, *Seconde communication nationale à la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*, Conakry, 162 p.

Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts (MEEF), 2018, *Seconde communication nationale à la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*, Conakry, 162 p.

Ministère du plan et de la coopération internationale, 2018, *Contribution nationale volontaire à la mise en œuvre des ODD au forum politique de haut niveau-New-York*, Conakry, 122 p.

Ministère des Mines et de la Géologie, 2018, *Lettre de Politique du ministère des Mines et de la Géologie*, 2018, Conakry.

Ministère des Mines et de la Géologie, 2010, *Les ressources minières de la Guinée*, Conakry, 55 p.

Ministère Pêche et Océan Canada (MPO), 2015, *Séquences des effets du transport maritime : un aperçu*, Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/059.

Mousavi A., M. H. Sowlat, S. Hasheminassab, A. Polidori, M. M. Shafer, J. J. Schauer et C. Sioutas, 2019, Impact of emissions from the Ports of Los Angeles and Long Beach on the oxidative potential of ambient PM_{0.25} measured across the Los Angeles County, *Science of the Total Environment*, p. 651, 638-647.

Mousavia A., M. H. Sowlata, S. Hasheminassabb, O. Pikelnayab, A. Polidorib, G. Ban-Weissa et C. Sioutasa, 2018, Impact of particulate matter (PM) emissions from ships, locomotives, freeways in the communities near the ports of Los Angeles (POLA) and Long Beach (POLB) on the air quality in the Los Angeles county, *Atmospheric Environment*, 195, p. 159-169

Monbet, Y., 1999, *Les dragages et leurs impacts sur l'environnement marin*, [Chapitre VI], Dans Alzieu (coord.), *Dragages et environnement marin : État des connaissances*, Rapport Ifremer, pp. 111-125.

- Nebot N., C. Rosa-Jimenez, R. P. Ninot et B. Perea-Medina, 2017, Challenges for the future of ports, What can be learnt from the Spanish Mediterranean ports ? *Ocean & Coastal Management*, 137, p. 165-174
- Ng, A.K.Y. et S. Song, 2010, The Environmental Impacts of Pollutants Generated by Routine Shipping Operations on Ports, *Ocean & Coastal Management*, 53, pp. 301-311.
- Nodalys, 2014, *Plan directeur des infrastructures auxiliaires de transport minier en République de Guinée*, Version finale, Conakry, 211 p.
- Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), 2010, *Impacts environnementaux de la navigation internationale : étude de cas sur le port de Busan*, ENV/EPOC/WPNP/T(2010)2/FINAL, 24 p.
- 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* (3e éd.). Arman Colin, Paris.
- Peris-Mora, E., J.M. Diez Orejas, A. Subirats, S. Ibanez et P. Alvarez, 2005, Development of a System of Indicators for Sustainable Port Management, Elsevier, *Marine Pollution Bulletin*, 50, pp. 1649-1660.
- Picard A., 1974, Utilisation de l'analyse de contenu dans une recherche en éducation musicale, *Recherche en éducation musicale au Québec*, 11, p. 33-56.
- Prades, J. A., R. Loulou et J.P. Waaub, 1998, *Stratégies de gestion des gaz à effet de Serre. Le cas des transports urbains*, Presse de l'Université du Québec, 277 p.
- Programme régional des pêches en Afrique de l'ouest (PRAO)-GUINÉE, 2018, *Contribution du secteur des pêches à l'économie guinéenne et élaboration d'un cadre d'indicateurs clés pour le suivi annuel*, Rapport final, Conakry, 93p.
- Proulx, M.-U., 2008, *40 ans de planification territoriale au Québec*. Dans 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.
- Réseau guinéen des spécialistes en évaluation environnementale (REGUISE), 2012. Rapport d'Étude d'Impact environnemental et social (EIES). Projet d'alumine CPI Guinée. Rapport principal. 367pp.
- Revéret, J.-P. et R. Dancette, 2010, Biodiversité marine et accès aux ressources. Pêche et autres biens et services écologiques sous pression extrême, *Revue Tiers Monde*, 2, 202, pp. 75-92.
- Rio Tinto, 2012, *Rapport d'étude d'impacts social et environnemental (ÉISE) de l'installation de déchargement maritime (Marine Offloading Facility)*, 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 : Méthodes et cas*. Paris : Economica. 695p.
- 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.

- Sahoo, K. et N. K. Dhal, 2009, Potential microbial diversity in mangrove ecosystems : A review, *Indian Journal of Marine Sciences*, 38, pp. 249-256.
- Schenone C., I. Pittaluga, D. Borelli, W. Kamali, Y. El Moghrabi, 2016, The impact of environmental noise generated from ports : outcome of MESP project, *De Gruyter Open*, 3, pp. 26-36
- Simos, I., 1990, *Évaluer les impacts sur l'environnement*. Lausanne, Press
- Steichen, J.L., Windham, R., R. Brinkmeyer et A. Quigg, 2012, Ecosystem Under Pressure : Ballast water discharge into Galveston Bay, Texas (USA) from 2005 to 2010, *Marine Pollution Bulletin*, 64, pp. 779-789.
- 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.
- Therivel R., 2004, *Strategic environmental assessment in action, first ed.*, Earthscan, London, 269 p.
- Tilman, D., 2000, Causes, Consequences and Ethics of Biodiversity, *Nature*, 405, pp. 208-211.
- Touboul P., 2012, *Recherche qualitative : La méthode des focus groups, Guide méthodologique pour les thèses en Médecine générale*, [En ligne] https://nice.cngc.fr/IMG/pdf/Focus_Groupes_methodologie_PTdef.pdf. Consulté le 13-08-2019.
- Trozzi, C. et R. Vaccaro, 2000, Environmental impact of port activities. In : Brebbia, Olivella (Eds.), *Maritime Engineering and Ports II*, 9. WIT Press, Southampton, pp. 151-161.
- Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), 2003, *Stratégie régionale pour les aires marines protégées en Afrique de l'Ouest*, Rapport, 74 p.
- Union internationale pour la conservation de la nature /Programme Afrique Centrale et Occidentale (UICN/PAPACO), 2009, *Évaluation de l'efficacité de gestion d'un échantillon de sites RAMSAR en Afrique de l'Ouest*, Rapport, [En ligne] <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2009-113.pdf>, Consulté le 12 Juin 2014.
- Vazquez, M.L., J.-P. Waaub et A. Ilinca, 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, pp. 236-255.
- Whitfield S. et M.S. Reed, 2012, Participatory environmental assessment in drylands : Introducing a new approach, *Journal of Arid Environments*, 77, pp. 1-10.
- Williams, R., A. J. Wright, E. Ashe, L.K. Blight, R. Bruintjes, R. Canessa, C. W. Clark, S. Cullis-Suzuki, D. T. Dakin, C. Erbe, P.S. Hammond, N. D. Merchant, P. D. Hara, J. Purser, A. N. Radford, S. D. Simpson, L. Thomas et M.A. Wale, 2015, Impacts of Anthropogenic Noise on Marine Life : Publication Patterns, New Discoveries, and Future Directions in Research and Management, *Ocean & Coastal Management*, 15, pp. 17-24.
- Waaub, J.-P. 2003, *L'évaluation environnementale stratégique : processus, outils, évolution*, Communication présentée dans le cadre du séminaire intitulé : L'évaluation environnementale stratégique : enjeux et défis, Semaine de l'UQÀM à l'ULB, Bruxelles, 6 mai 2003

NOTES

1. Un enjeu environnemental est défini comme « une préoccupation majeure qui peut faire pencher la balance en faveur ou en défaveur du projet » (Beanlands et Duiker, 1983; Holling, 1978; dans André et al., 2010, p. 51)

2. Le gouvernement signifie ici l'administration publique
 3. En Guinée, ONG inclut les organismes sans but lucratif (OSBL). Au Québec, les ONG sont des organisations de développement international.
 4. Agence QMI, 2019, Journal de Montréal [en ligne] URL : <https://www.journaldemontreal.com/2019/07/21/golfe-du-saint-laurent-trois-baleines-noires-seraient-mortes-a-la-suite-de-collision>
-

RÉSUMÉS

Le littoral guinéen est caractérisé par la présence de 300 km de côte, de mangroves, d'aires marines protégées et d'une importante biodiversité halieutique. C'est le lieu de diverses activités socioéconomiques, dont l'exploitation des ressources halieutiques. Cependant, ces ressources sont menacées par la réalisation de nombreux ports minéraliers. Cette situation risque de porter de graves atteintes à la biodiversité halieutique en l'absence de modèle adéquat d'évaluation des effets pour effectuer un choix éclairé de scénario d'aménagement respectueux de l'environnement. Pour contribuer au processus décisionnel, cet article propose un modèle de critères prenant en compte la biodiversité halieutique dans la planification des ports en Guinée. La revue de littérature, les enquêtes et les observations de terrain, ainsi que l'organisation d'une table de concertation des acteurs concernés ont permis d'identifier les principaux enjeux et de construire les critères et indicateurs. Soixante-six entretiens ont été réalisés dans les sites concernés, dont 21 focus groups et 45 entretiens individuels. Les résultats obtenus ont été analysés, synthétisés et soumis à une table de concertation regroupant 25 participants. Les échanges ont permis de préciser et de consolider les enjeux structurés en critères et indicateurs sous l'angle des dimensions du développement durable. Quatorze (14) critères et indicateurs d'effets de niveau stratégique ont été retenus. Ces critères constituent un modèle qui peut être utilisé dans un processus de planification portuaire pour permettre aux acteurs d'avoir une vision globale des effets des aménagements projetés et pour prendre des décisions éclairées.

The Guinean coastline is characterized by the presence of 300 km of coast, mangroves, marine protected areas and significant halieutic biodiversity. It is the site of various socio-economic activities, including the exploitation of fisheries resources. However, these resources are threatened by the development of many mineral ports. This situation is likely to cause serious damage to halieutic biodiversity in the absence of an adequate model for assessing their effects to make an informed choice of an environmentally friendly management scenario. To contribute to the decision-making process, this article proposes a model of criteria considering halieutic biodiversity in the ports planning in Guinea. The literature review, surveys and field observations, as well as the organization of a stakeholder consultation table, made it possible to identify the main issues and to construct the criteria and indicators. Sixty-six interviews were conducted at the concerned sites, including 21 focus groups and 45 individual interviews. The results obtained were analyzed, synthesized and submitted to a discussion table with 25 participants. The discussions made it possible to clarify and consolidate the issues structured into criteria and indicators from the perspective of the sustainable development dimensions. Fourteen (14) criteria and indicators of strategic level were selected. These criteria are a model that can be used in a port planning process to allow stakeholders having a global view on the effects of planned developments and to make informed decisions.

INDEX

Mots-clés : Critères, biodiversité halieutique, planification, port, Guinée

Keywords : Criteria, halieutic biodiversity, planning, port, Guinea

AUTEURS

MARIAMA DIALLO

PhD en Sciences de l'environnement, Chercheure, Groupe d'études interdisciplinaires en géographie et environnement régional (GÉIGER), Département de géographie, Université du Québec à Montréal, Case Postale 8888, succursale centre-ville, Montréal, Québec, H3C 3P8, Canada et au Centre national des sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB), Boussoura, Guinée. B.P. : 4334 – Conakry, République de Guinée, courriel : mariama.diallo99@gmail.com, djihoun2004@yahoo.fr

ALKHALY DOUMBOUYA

Chercheur, Centre national des sciences halieutiques de Boussoura (CNSHB), Boussoura, Guinée, B.P. : 4334 – Conakry, République de Guinée, courriel : adoumbouyah@gmail.com

DAN LANSANA KOUROUMA

Enseignant-chercheur, Centre d'Études et de Recherche en Environnement (CÉRE), Université de Conakry, Conakry, Guinée B.P. 3817, République de Guinée et professeur associé, département de géographie, UQÀM, courriel : danlansana@gmail.com

KARIM SAMOURA

PhD en Sciences de l'environnement, Enseignant-chercheur, Groupe d'études interdisciplinaires en géographie et environnement régional (GÉIGER), Département de géographie, Université du Québec à Montréal, Case Postale 8888, succursale centre-ville, Montréal, Québec, H3C 3P8, Canada et à l'université Aube Nouvelle, Ouagadougou, Burkina Faso, courriel : samoura.karim@uqam.ca; samourakarim@yahoo.fr courriel : karim.samoura@u-auben.org

JEAN-PHILIPPE WAAUB

Professeur titulaire, département de géographie, Université du Québec à Montréal (UQÀM), Case Postale 8888, succursale centre-ville, Montréal, Québec, H3C 3P8, Canada, courriel : waaub.jean-philippe@uqam.ca