



HAL
open science

Atlas cartographiques du droit de l'environnement marin en Afrique de l'Ouest. Méthodologie et usage pour la planification spatiale

Matthieu Le tixerant, Marie Bonnin, Françoise Gourmelon, Olivier Ragueneau, Mathias Rouan, Ibrahima Ly, Ahmed Ould zein, Fatou Ndiaye, Mohamed Diedhiou, Souleye Ndao, et al.

► To cite this version:

Matthieu Le tixerant, Marie Bonnin, Françoise Gourmelon, Olivier Ragueneau, Mathias Rouan, et al.. Atlas cartographiques du droit de l'environnement marin en Afrique de l'Ouest. Méthodologie et usage pour la planification spatiale. *Cybergeo : Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2020, 10.4000/cybergeo.35598 . hal-02992349

HAL Id: hal-02992349

<https://hal.science/hal-02992349>

Submitted on 3 Nov 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Atlas cartographiques du droit de l'environnement marin en Afrique de l'Ouest. Méthodologie et usage pour la planification spatiale

Cartographic Atlas of Marine Environmental Law in West Africa. Methodology and use for spatial planning

Atlas cartográfico del derecho ambiental marino en África occidental.

Metodología y uso para la planificación espacial

Matthieu Le Tixerant, Marie Bonnin, Françoise Gourmelon, Olivier Ragueneau, Mathias Rouan, Ibrahima Ly, Ahmed Ould Zein, Fatou Ndiaye, Mohamed Diedhiou, Souleye Ndao and Mamadou Bassirou Ndiaye



Electronic version

URL: <https://journals.openedition.org/cybergeo/35598>

DOI: 10.4000/cybergeo.35598

ISSN: 1278-3366

Publisher

UMR 8504 Géographie-cités

Brought to you by Nantes Université



Electronic reference

Matthieu Le Tixerant, Marie Bonnin, Françoise Gourmelon, Olivier Ragueneau, Mathias Rouan, Ibrahima Ly, Ahmed Ould Zein, Fatou Ndiaye, Mohamed Diedhiou, Souleye Ndao and Mamadou Bassirou Ndiaye, "Atlas cartographiques du droit de l'environnement marin en Afrique de l'Ouest. Méthodologie et usage pour la planification spatiale", *Cybergeo: European Journal of Geography* [Online], Cartography, Images, GIS, document 958, Online since 28 October 2020, connection on 03 November 2022. URL: <http://journals.openedition.org/cybergeo/35598> ; DOI: <https://doi.org/10.4000/cybergeo.35598>

This text was automatically generated on 29 October 2020.



Creative Commons - Attribution 4.0 International - CC BY 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Atlas cartographiques du droit de l'environnement marin en Afrique de l'Ouest. Méthodologie et usage pour la planification spatiale

Cartographic Atlas of Marine Environmental Law in West Africa. Methodology and use for spatial planning

Matthieu Le Tixerant, Marie Bonnin, Françoise Gourmelon, Olivier Ragueneau, Mathias Rouan, Ibrahima Ly, Ahmed Ould Zein, Fatou Ndiaye, Mohamed Diedhiou, Souleye Ndao et Mamadou Bassirou Ndiaye

Cet article est une contribution au projet PADDLE, qui a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 734271.

Introduction

- 1 Dans un contexte de croissance bleue¹ et de développement des activités maritimes (transport de marchandises et de passagers, pêche industrielle et artisanale, exploitation de gaz et d'hydrocarbures, extraction de matériaux, Energies Marines Renouvelables, multiplication des activités de plaisances et de loisirs, rejets en mer, urbanisation littorale, projets touristiques, etc.), les textes juridiques se multiplient et se superposent sur l'espace marin et côtier des mers du monde (Rayfuse, 2015 ; Smith, Suarez de Vivero, Agardy, 2015 ; Vrancken, Tsamenyi, 2017) : droit relatif aux frontières, conventions internationales, accords bilatéraux, limites administratives, réglementations des activités de pêche, mesures liées à la sécurité maritime, nouvelles régulations relatives aux activités minières, évolutions du droit de la conservation de la nature, politiques de protection de l'environnement, etc.

- 2 L'Afrique de l'Ouest n'échappe pas à cette situation et met en œuvre des mesures de régulation des usages dans les différents secteurs d'utilisation des mers (Bonnin, Ly, Queffelec, Ngaido, 2016 ; Bonnin, Ould Zein, Queffelec, Le Tixerant, 2014 ; Sale *et al.*, 2014). Il existe actuellement une prise de conscience au niveau national, sous régional et continental de la nécessité d'une Stratégie Africaine Intégrée pour les Mers (AIMS 2050) qui doit notamment s'accompagner d'une harmonisation des textes juridiques (Ly, 2018). Car dans chaque pays côtier est déployé un arsenal juridique important et complexe, produit par une diversité d'acteurs institutionnels, qui relève à la fois du droit international et national. Les activités maritimes existantes et en développement sont régies par des textes juridiques qui les encadrent notamment en termes d'extension géographique, de période et d'intensité. Les réglementations à composantes territoriales, générant des zones à accès interdits ou restreints pour les différentes activités, représentent une partie importante de l'arsenal juridique.
- 3 Dans ce contexte, proposer une approche cartographique du droit de la mer et du littoral permettant une projection des contraintes réglementaires dans l'espace est pertinente (Guillaumont, Durant, 2000 ; Le Tixerant, 2002 ; Ortolland, Pirat, 2017). Pour une gestion intégrée de la mer et du littoral, la littérature insiste souvent sur la nécessité de mobiliser comme support des documents cartographiques élaborés à partir d'une multitude de données spatiales (Cicin-Sain, Knecht, 1998 ; Gourmelon, Robin, 2005). Les cartes peuvent en effet constituer un mode de représentation synthétique particulièrement pertinent et percutant pour la mise en évidence des enjeux et la sensibilisation des acteurs. Dans un objectif de planification de l'espace marin, les représentations cartographiques doivent intégrer des paramètres environnementaux mais aussi et surtout des informations liées à la dynamique des activités humaines (Le Tixerant, 2004). Or l'information décrivant le déroulement spatio-temporel des activités maritimes est encore aujourd'hui identifiée comme le maillon faible ou « *the missing layer* » (St. Martin, Hall-Arber, 2008) des systèmes d'information développés par les acteurs maritimes (Nicolas, Frias, Backer, 2016 ; Wichorowski, Katarzyna, Marek, 2011). La cartographie du droit apparaît alors comme un premier filtre permettant de combler ce manque (Le Tixerant *et al.*, 2010 ; Le Tixerant, Gourmelon, 2006).
- 4 En Europe, des plateformes se développent actuellement (par exemple le Portail EMODnet, l'Atlas européen des mers) en intégrant notamment des limites réglementaires (frontières, ZEE, 12 milles, limites liées à la sécurité de la navigation figurant sur les cartes marines, etc.), mais en grande majorité sans lien avec le texte juridique source. En France, concernant le droit de l'environnement marin, et plus particulièrement le droit relatif à l'activité de pêche maritime, des atlas cartographiques ont été produits (Le Tixerant, Pennanguer, Boncoeur, Curtil, 2005), dans un premier temps dans le cadre d'un projet européen de recherche (Pennanguer, Le Tixerant, Boncoeur, 2001), puis à la demande des organismes professionnels de la pêche (Comités Régionaux des Pêches et des Elevages Marins - Association du Grand Littoral Atlantique) et enfin pour les services de l'État qui considèrent désormais cette information spatiale comme prioritaire pour le référentiel national (GT GIMEL²) (Popovic, Debaene, 2018).
- 5 Cet article présente une approche méthodologique, générique et reproductible, pour la production, le développement et la pérennisation d'Atlas cartographiques du droit de l'environnement marin et côtier en Afrique de l'Ouest³ dans un objectif d'aide à la planification spatiale marine. Elle a été élaborée au sein du projet « CARTOREG Afrique

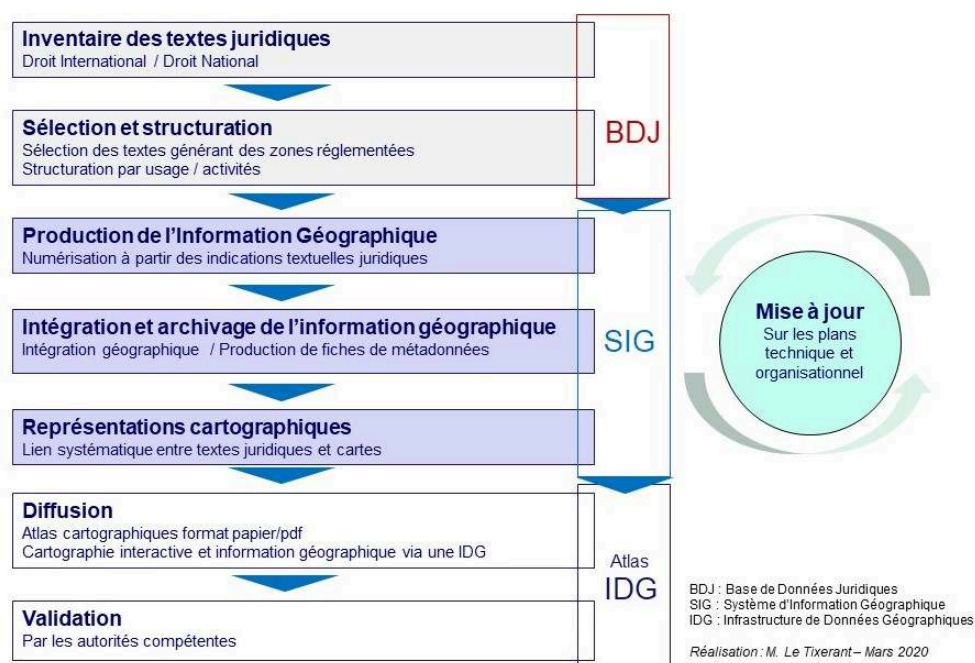
de l'Ouest » lancé en 2012 par la Commission Sous-Régionale des Pêches⁴ (CSRP) en collaboration avec l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) dans le cadre d'un programme plus vaste concernant les aires marines protégées⁵. Sous la direction de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement), une première phase des travaux a permis la réalisation d'un atlas cartographique sur le droit de l'environnement marin et côtier en Mauritanie, au Sénégal et en Guinée (Bonnin, Le Tixerant, Ly, Ould Zein, 2013). En 2016, une seconde phase a concerné le Cap Vert (Bonnin, Le Tixerant, *et al.*, 2016). Dans le cadre du projet européen PADDLE⁶, une mise à jour est lancée sur le domaine maritime et côtier sénégalais (Bonnin *et al.*, 2019).

- 6 Dans une première partie, l'article présente la méthodologie suivie pour la représentation spatiale du droit relatif à l'environnement marin et côtier dans le contexte ouest africain, et plusieurs analyses spatio-juridiques dans l'objectif de favoriser une gestion intégrée opérationnelle de l'espace marin et côtier. Dans une seconde partie, l'utilisation de l'atlas par les principaux acteurs sénégalais de la mer et du littoral est discutée. Dans un contexte d'évolution importante des Systèmes d'Information Géographique (SIG) depuis les années 1990, suivi dix ans plus tard par la démocratisation d'Internet et du Géoweb, nous questionnons la réalité de l'usage et de l'appropriation des différents types de représentations et de supports en mobilisant le champ des *critical data studies* (Crampton, 2010 ; Dodge, Kitchin, Perkins, 2011 ; Kitchin, Lauriault, 2014 ; Ritschard, Gourmelon, Chlous, 2018). Le tournant numérique ayant démultiplié les potentialités d'usage du fait de la diversification des représentations spatiales et de leur contenu (Noucher, 2017), les constats établis en 2006 (Gourmelon *et al.*, 2006) au sujet des contraintes d'utilisation des technologies de l'information géographique pour la gestion intégrée des zones côtières en Afrique sont questionnés et vérifiés.

Des textes juridiques aux cartes : la représentation spatiale du droit relatif à l'environnement marin

- 7 La représentation spatiale des réglementations relatives aux activités humaines en mer et sur le littoral implique plusieurs étapes : l'inventaire et la structuration des textes juridiques, la mise en œuvre d'un SIG permettant la production de représentations cartographiques, la diffusion pour validation des cartes par les services compétents, la mise en place d'un processus de mise à jour (figure 1).

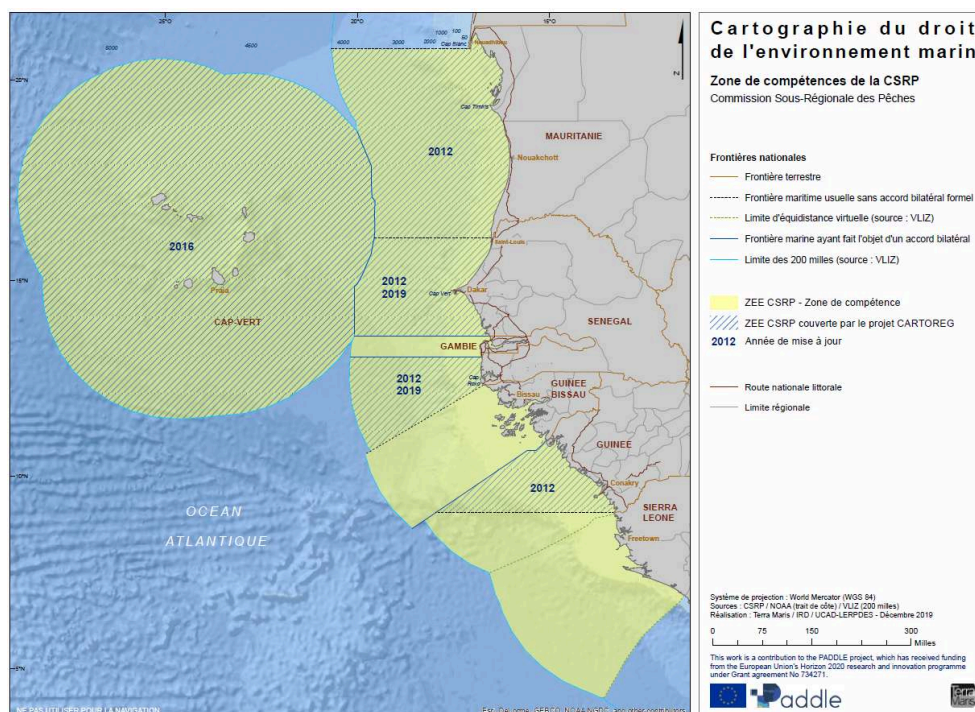
Figure 1 : Représentation globale de la méthodologie CARTOREG



Zone d'étude – Echelle privilégiée

- 8 Actuellement, la méthodologie a été appliquée sur quatre pays d'Afrique de l'Ouest : Mauritanie, Sénégal, Guinée et Cap Vert. L'échelle nationale dans un cadre spatial correspondant aux Zones Economiques Exclusives (ZEE) des États a été privilégiée (carte 1). Ponctuellement, des cartes à des échelles plus locales ont également été produites (exemple : Baie du lévrier en Mauritanie, région de Dakar au Sénégal). Pour chaque pays, nous avons tenté d'identifier et d'intégrer la zone littorale juridique (Becet, Le Morvan, 1991 ; Prieur, 2016), quand elle existe, telle que définie par les textes nationaux. La Mauritanie a adopté une ordonnance en 2007⁷ qui définit le littoral comme l'espace comprenant la mer territoriale, les aires protégées côtières et les territoires d'un certain nombre de communes littorales limitativement énumérées par la loi. S'agissant du Sénégal, un projet de loi littorale est en cours depuis 2010 mais peine à se concrétiser. Quant à la Guinée, le nouveau Code de l'Environnement⁸ définit le littoral comme étant « une bande de terre ou la zone comprise entre une étendue maritime et la zone du contient »⁹. Pour ces deux pays, la frange terrestre considérée est choisie en fonction des usages susceptibles d'impacter directement l'espace côtier et marin. Au Cap-Vert, les textes d'aménagement du territoire prescrivant également des dispositions relatives au littoral ont été représentés.

Carte 1 : Zone d'étude



L'inventaire et le regroupement de textes juridiques dispersés

- 9 Dans l'élaboration des atlas, la première étape a consisté à rechercher les différentes origines de régulation applicables sur l'espace concerné et à inventorier les organismes et administrations compétentes. Ce recensement a été compliqué et chronophage car le droit applicable à l'environnement marin et côtier des pays d'Afrique de l'Ouest relève à la fois du niveau international (Conventions relatives à la biodiversité, aux pollutions, accords de pêche, etc.), du niveau national (Lois, Décrets, Arrêtés notamment), voire du niveau local (issu d'accords de cogestion par exemple dans le cas de la pêche artisanale). Au niveau national, la production des textes relève de multiples administrations sectorielles (sécurité maritime, environnement, pêche, mines, hydrocarbures, tourisme, ports, entre autres). Du point de vue juridique, cette situation implique d'adopter une démarche qui transcende les frontières traditionnelles entre les branches du droit pour étudier certaines des dispositions du droit de la mer, du droit des pollutions et nuisances, du droit spécifique à la gestion des usages (pêche maritime, aquaculture, exploitation des ressources minérales, etc.) ou encore du droit de la conservation de la nature. Un travail important d'inventaire et de regroupement de textes juridiques dispersés a donc été entrepris, rendu d'autant plus délicat par le fait que les bases de données existantes classiques (en particulier la base de données Ecolex, le portail du droit de l'environnement - www.ecolex.org) ne contiennent pas l'ensemble des textes pour les pays concernés et que certains textes en vigueur ne sont pas systématiquement publiés au Journal Officiel. Pour la réalisation de l'atlas 2013 (Bonnin *et al.*, 2013), plus de 150 textes juridiques ont ainsi été regroupés.

La structuration des textes juridiques

- 10 La seconde étape a consisté à rechercher une cohérence thématique entre les différents textes juridiques collectés, à proposer une structuration de l'information au sein d'un document unique, et enfin à adopter une présentation concise sous forme de tableaux intégrant la référence complète du texte, éventuellement une description succincte, un lien vers le texte intégral, ainsi qu'un lien vers la carte correspondante.
- 11 La structuration proposée distingue le droit international et le droit national. Au niveau international, les dispositions juridiques applicables permettent d'accéder non seulement aux accords bilatéraux comme les traités relatifs à la délimitation des frontières nationales maritimes (par exemple : frontière maritime entre la Gambie et le Sénégal¹⁰) mais également aux textes à plus vaste portée, comme la Convention sur le droit de la mer¹¹ et les conventions internationales relatives à la lutte contre les pollutions et la préservation de la biodiversité. Les textes juridiques sont regroupés de manière thématique : droit relatif aux frontières, droit international relatif à la conservation de la nature, accords de pêches, et les conventions internationales relatives à la pollution de l'environnement marin et côtier.
- 12 Au niveau national, on retrouve les mêmes catégories pour chaque État : droit de la mer, intégrant notamment les textes générant les principales limites administratives (lignes de base, eaux territoriales, etc.), droit relatif à la conservation de la nature (parcs nationaux, réserves, aires marines protégées entre autres), droit relatif à la pêche maritime, structurée par métier associant un engin de pêche et/ou une espèce cible, droit relatif au Pétrole et Gaz, auxquels s'ajoutent des dispositions sectorielles relatives à des activités comme la récolte des coquillages, la gestion portuaire, le tourisme et l'assainissement notamment.
- 13 De plus, dans une optique de conception de cartes intégrant l'ensemble des zones réglementées par activité, il nous semblait utile d'identifier les textes spécifiques à l'activité de même que les textes plus généraux liés à la conservation et/ou à la sécurité maritime. La prise en compte simultanée de ces différents types et niveaux de réglementation par l'intégration de couches d'information géographique juridique permet de réaliser une cartographie exhaustive des zones à accès interdit ou restreint pour chaque activité. Cette mise en cohérence des textes et la structuration de l'information juridique et géographique constituent un préalable indispensable à la représentation cartographique.

La représentation cartographique

- 14 La représentation cartographique a impliqué l'exploitation d'un Système d'Information Géographique (SIG)¹². Plusieurs difficultés ont été rencontrées dont l'indisponibilité des données. En effet, l'accès aux données de référence, comme le trait de côte, la laisse de basse mer, les limites administratives ou les données métiers (zones réglementées) étant peu organisé voire inexistant dans les pays couverts par l'atlas, un important travail d'inventaire, de production et d'archivage a été nécessaire. Les données de référence utilisées ont été extraites du Schéma Directeur du Littoral d'Afrique de l'Ouest (Goussard, Ducrocq, Diallo, 2010) et de plusieurs bases de données internationales accessibles en ligne : Marineregions.org pour les limites des Zones Economiques Exclusives (qui ont fait l'objet de vérifications, de compléments et de

corrections) et GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) pour les données bathymétriques. Le Catalogue d'Information géographique d'Afrique de l'Ouest (Georis-Creuseveau *et al.*, 2007 ; Gourmelon *et al.*, 2009) n'étant plus opérationnel, il n'a malheureusement pas pu être exploité.

- 15 Concernant la numérisation des données manquantes, les différentes zones réglementées sont décrites textuellement au sein des textes juridiques (points en coordonnées géographiques, parallèles, méridiens, repères en mer ou sur la côte comme les phares et balises, bande de largeur constante par rapport à la côte, au zéro hydrographique ou une ligne de base, par la morphologie sous-marine, bathymétrie, etc.). Les limites réglementaires ont donc été numérisées le plus précisément possible à partir de ces indications textuelles (figure 2). Cette tâche, longue et fastidieuse, constitue le cœur de la méthodologie.

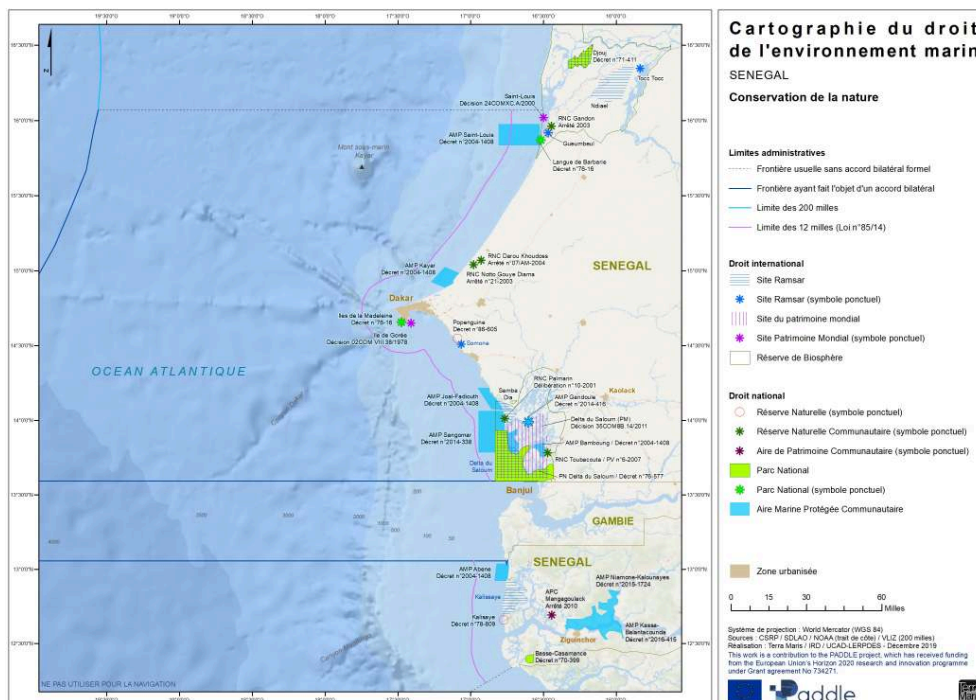
Figure 2 : Exemple de description textuelle d'une zone réglementée dans un texte juridique – Extrait du Décret n°2016-1804 portant application de la loi n°2015-18 du 13 juillet 2015 portant code de la pêche maritime – République du Sénégal

Article 45.- La licence de pêche démersale côtière confère :

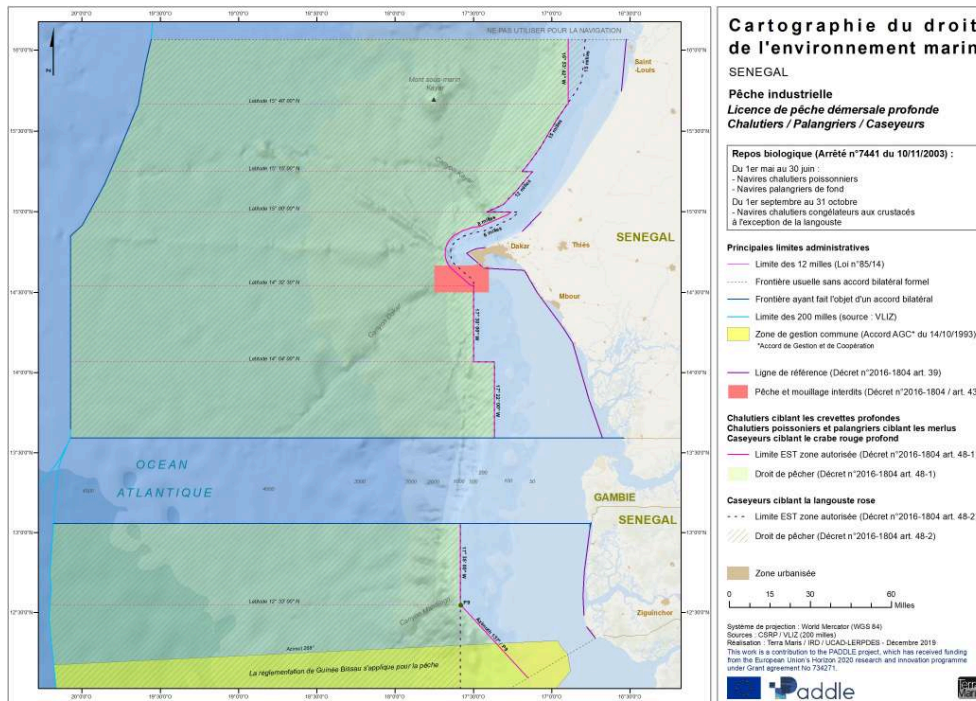
1. Aux chalutiers (option "crevettes") de pêche fraîche ou congélatrice de moins de 250 tonneaux de jauge brute (tjb), le droit de pêcher :
 - au-delà de six milles marins de la ligne de référence, de la frontière sénégalomauritanienne à la latitude du Cap Manuel (14° 39' 00" N) ;
 - au-delà de sept milles marins de la ligne de référence, de la latitude du Cap Manuel (14° 39' 00"N) à la frontière nord sénégalogambienne ;
 - au-delà de six milles marins de la ligne de référence de la frontière sud sénégalogambienne à la frontière sénégalobissauguinéenne.
- 16 Dans un environnement de type SIG, les fonctions basiques de numérisation (par exemple l'ajout de données XY), d'édition (création de lignes, de polygones à partir de points, modification d'entités, etc.) et d'analyses spatiales (création d'une zone tampon) sont mobilisées pour créer les couches d'information géographique correspondantes qui sont rassemblées au sein d'une Base d'Information Géographique (BIG) géométriquement et sémantiquement cohérente¹³. La structuration de la BIG se base directement sur celle des textes juridiques (cf. paragraphe précédent). À ce stade, il est essentiel de documenter l'information géographique par la création de métadonnées, et notamment de renseigner la généalogie de la donnée, dans le cas par exemple de l'existence d'un doute sur l'interprétation du texte juridique. La production de représentations cartographiques pertinentes implique ensuite plusieurs opérations : choix du nombre de cartes, sélection et organisation des couches à afficher, type de symbologie en fonction de l'échelle, sémiologie graphique favorisant une lisibilité aisée et esthétique. La méthodologie n'implique pas de compétences géomatiques pointues. L'essentiel est surtout de savoir porter un regard géographique sur une matière juridique multiple, variée, et souvent volumineuse. Ce sont donc surtout des capacités de synthèse, de structuration et de représentation spatiale mettant en lumière une information juridique complexe qui sont mobilisées.
- 17 Pour l'Atlas 2013 (Mauritanie, Sénégal et Guinée), l'exploitation de la BIG a conduit à la réalisation d'une quarantaine de cartes. Les cartes thématiques sectorielles (cartes 2a, 2b, 2c) représentent la réglementation s'appliquant pour un usage (exemple : Aires Marines Protégées) ou pour une activité unique (exemple : pêche maritime, pétrole et

gaz). Dans le cas de la pêche maritime, les cartes représentent à la fois les zones de pêche interdite, comme les chenaux de navigation ou les zones de câbles sous-marins, et les zones de pêche autorisée via l'obtention d'une licence pour un métier spécifique caractérisé par un engin de pêche (exemples : chaluts de fond, chalut pélagiques, palangres) et une espèce cible (exemples : sardine, poulpe, crustacés, etc.). Dans le cas du pétrole et du gaz, les cartes représentent les zones réglementées associées à des contrats de prospection et/ou d'exploitation avec des sociétés pétrolières. Pour chaque zone réglementée, les références des textes juridiques (type, numéro, date) sont systématiquement mentionnées afin de garantir le lien avec la source juridique. Il pourrait également être envisagé de proposer une vision spatio-temporelle en associant aux cartes une représentation schématique du calendrier réglementaire de l'activité lorsqu'elle n'est pas autorisée toute l'année.

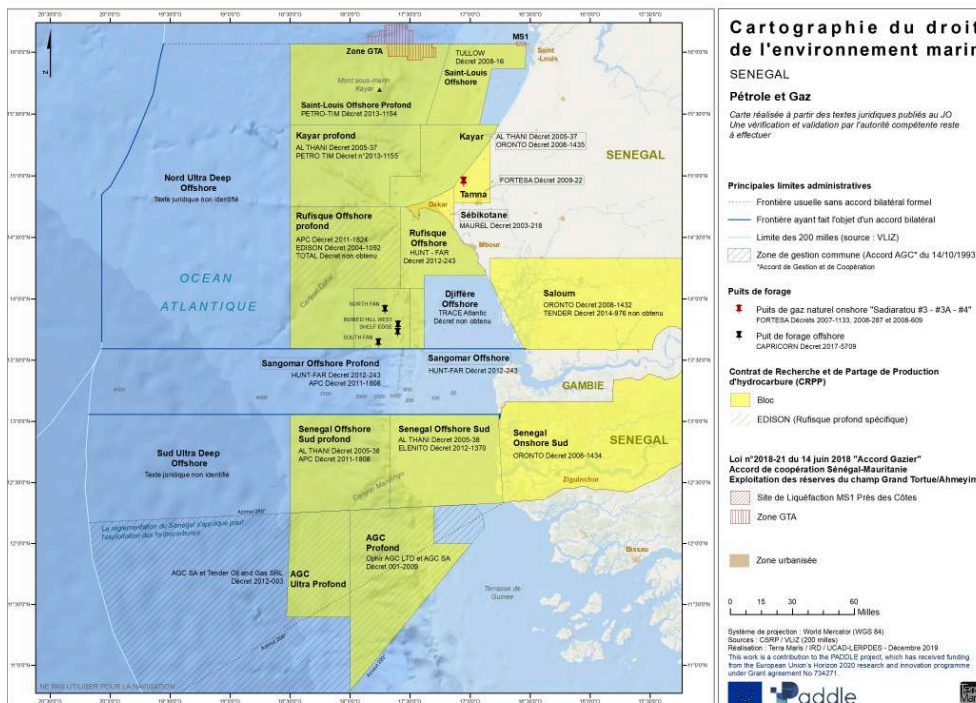
Carte 2a : Exemple de carte du droit de l'environnement marin pour la conservation de la nature – Sénégal (Bonnin *et al.*, 2019)



Carte 2b : Exemple de carte du droit de l'environnement marin pour un type de pêche industrielle – Sénégal (Bonnin et al., 2019)



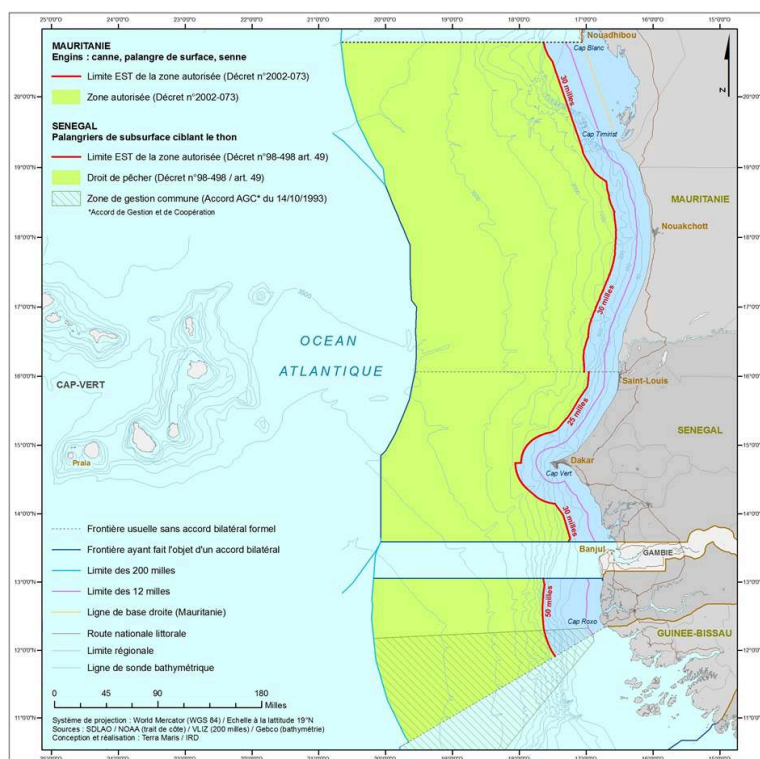
Carte 2c : Exemple de carte du droit de l'environnement marin pour le Pétrole et Gaz – Sénégal (Bonnin et al., 2019)



18 D'autres types de cartes visent à faciliter l'analyse juridique en montrant la cohérence ou l'incohérence entre les réglementations en vigueur dans les différents pays (carte 3),

en mettant en exergue des anomalies juridiques (cartes 4 et 5) ou en représentant l'ensemble des réglementations qui s'appliquent sur un espace donné (carte 6).

Carte 3 : Cartographie des réglementations de la pêche au thon en Mauritanie et au Sénégal montrant l'effet positif des politiques d'harmonisation menées par la CSRP (Bonnin *et al.*, 2013)



La diffusion des cartes

- 19 En 2013, la CSRP souhaitait pouvoir disposer d'un atlas cartographique réunissant les cartes et les réglementations et permettant de naviguer de manière interactive de l'une à l'autre par le biais des tableaux listant les textes de droit positif. Afin que l'Atlas soit utilisé aisément, le format pdf¹⁴ a finalement été retenu pour sa diffusion. À chaque fois que les réglementations recensées portent création de zones réglementées, un lien hypertexte vers la carte correspondante est proposé et inversement. L'Atlas a été diffusé sous forme de CD-Rom et une version était accessible depuis le site internet de la CSRP. En ce qui concerne l'Atlas Sénégal 2019, en complément d'une version pdf imprimable non interactive, un prototype en ligne type WebSIG a été réalisé via l'Infrastructure de Données Géographiques Indigeo (Gourmelon, Rouan, Nabucet, 2017). Cette IDG a été élaborée dans un cadre académique associant un laboratoire de recherche et plusieurs observatoires en environnement. Le prototype d'atlas réalisé a impliqué la mise en ligne :

- de données produites pour l'Atlas Sénégal 2019 (fichiers shp) associées à un catalogue de fiches de métadonnées normalisées (avec service de téléchargement possible),
- de trois contextes cartographiques (service visualisation) permettant un accès direct à des cartes prédéfinies interactives (accès en un clic aux textes juridiques s'appliquant sur un point de la carte, choix du niveau de zoom, sélection des données à afficher et connexion possible avec d'autres IDG interopérables (exemple : Marineregions.org), possibilité de

concevoir sa propre carte : ordre d'affichage des couches, fond de plan, couleurs des entités, transparences, etc.).

- 20 L'objectif de ce prototype était de tester le transfert des Atlas sur une IDG et d'en évaluer l'intérêt pour les acteurs.

La validation des cartes

- 21 Dans chacun des pays étudiés (Sénégal, Mauritanie, Guinée et Cap-Vert), une méthodologie identique de validation a été mise en œuvre. Dans tous les cas, les administrations et organismes concernés ont été associés le plus en amont possible. L'équipe d'experts, après avoir inventorié les textes juridiques, a rencontré les services compétents à la fois pour vérifier la complétude de l'inventaire des textes juridiques (recherche de l'exhaustivité) et pour valider l'exactitude d'une première version des représentations cartographiques (justesse de la délimitation des zones réglementées numérisées). Le partage de l'information à ce stade, même sous forme de document de travail, nous semble la meilleure façon de la corriger et de la compléter, en plus de susciter l'intérêt des acteurs pour la démarche générale. Des échanges par mail ont ensuite permis de finaliser les cartes et enfin, selon la disponibilité et l'implication du service et des personnes concernées, de les valider définitivement, étant entendu que la carte reste une interprétation du texte juridique et n'a donc pas vocation à le remplacer. Cette phase essentielle a notamment initié l'identification d'un réseau d'organismes et de contacts indispensables pour la validation, mais aussi dans un objectif futur de mise à jour de l'information.

Des cartes aux textes juridiques : favoriser une planification spatiale intégrée de l'environnement marin

- 22 La représentation spatiale du droit a permis de mettre en évidence des anomalies et des incohérences juridiques dont la prise en compte pourrait faciliter la mise en œuvre d'une planification éclairée et optimisée de l'espace marin.

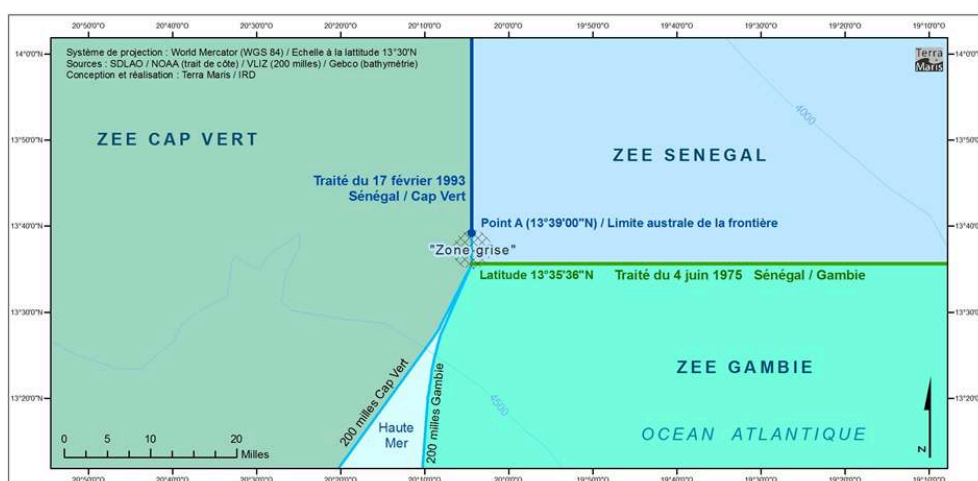
Mise en évidence d'anomalies et d'incohérences juridiques

- 23 La cartographie par domaine d'activité ou par branche du droit peut s'avérer utile pour vérifier la justesse et l'exactitude des règlements. En effet, ce travail a montré que certaines dispositions étaient inadaptées, incomplètes voire erronées, et ne permettaient donc pas l'application des normes telle que recherchée par l'auteur de l'acte juridique.
- 24 Un premier apport de la méthodologie est la mise en évidence d'anomalies et d'erreurs dans la description textuelle des zones réglementées au sein du texte juridique, rendant parfois impossible la représentation cartographique, liées notamment à des erreurs de frappe pour certaines coordonnées géographiques, à des positions situées en dehors des frontières nationales, à des imprécisions et incohérences dans la description de la zone géographique, etc. Pour exemple, en Guinée, un des points géographiques permettant de délimiter l'AMP (Aire Marine Protégée) de Tristao (Décret n° 2013/037/

PRG/SGG, portant création de la réserve naturelle gérée de Tristao) se situe dans le pays voisin, en Guinée-Bissau. Dans certains cas, comme celui du Parc national de la Langue de Barbarie au Sénégal, la difficulté provient du fait que l'environnement ayant fortement évolué avec l'ouverture de brèches au niveau du cordon sableux littoral (Durand, Anselme, Thomas, 2010), la délimitation officielle du parc¹⁵ n'est aujourd'hui plus adaptée. Ces anomalies et ces imprécisions pourraient entraîner des conséquences juridiques en cas de conflits d'usages de l'espace et/ou de recours en justice. Une modification des textes erronés ou obsolètes est donc à prévoir.

- 25 Un second apport de la méthodologie est la mise en évidence d'incohérences juridiques. Dans le domaine du droit international, cartographier les frontières maritimes a permis, par exemple, de mettre en évidence une « zone grise » déjà soulignée par Kamga (2006). Le 17 février 1993, a été signé à Dakar le Traité sur la délimitation de la frontière maritime entre le Cap-Vert et le Sénégal. Il retient la méthode de l'équidistance pour établir la frontière entre le Cap-Vert et le Sénégal. Le Cap-Vert a revendiqué son statut d'État archipel dès 1977 et le traité de 1993 établit une frontière maritime séparant les zones économiques exclusives et les plateaux continentaux des pays dont les côtes se font face, en se basant sur les lignes de base identifiées par chacun des pays. L'annexe 1 du traité précise qu'une ligne unique a été tracée selon 8 points définis précisément par des coordonnées géographiques. Kamga (2006) souligne que cette ligne divisoire retenue par les deux États ne relève pas strictement de la méthode de l'équidistance "dans la mesure où la ligne divisoire retenue se trouve entre 9 et 20 milles marins à l'ouest de la ligne médiane hypothétique". Lors des échanges diplomatiques, la grande disparité de longueur des côtes des deux États a pu constituer un argument justifiant cette délimitation. Pour autant, la ligne brisée mise en place par l'annexe 1 de ce traité fixe un terminus austral (Point A) qui ne correspond pas à la latitude de la frontière septentrionale définie par le traité du 4 juin 1975 entre le Sénégal et la Gambie. De plus, il n'existe pas encore d'accord de délimitation entre le Cap-Vert et la Gambie. Il subsiste donc une « zone grise » entre ces trois États (carte 4).

Carte 4 : Une « zone grise » entre les ZEE du Cap-Vert, du Sénégal et de la Gambie.



- 26 Sur ce même thème, on peut évoquer également la question de la frontière maritime entre la Guinée et le Sierra-Léone. Fixée dans le droit guinéen par un décret datant de 1980 (parallèle 9°03'18\"N), cette délimitation pose question car elle paraît loin de la ligne d'équidistance virtuelle qui aurait pu être envisagée selon la convention de

Montego Bay et ampute ainsi la Guinée de près de la moitié de sa ZEE potentielle. Un accord entre les deux pays aurait été signé le 24 mars 2012 selon la presse (accord non obtenu dans le cadre de cette étude) mais le plan d'aménagement et de gestion des pêches de 2013, à l'instar de celui de 2011, confirme la frontière sud établie par le décret de 1980.

- 27 Au-delà de ces approches sectorielles qui permettent d'identifier des problèmes spécifiques de type erreurs, anomalies, imprécisions ou incohérences, la cartographie peut également favoriser une vision transversale prenant en compte les usages multiples de la mer et du littoral.

Favoriser une approche transversale

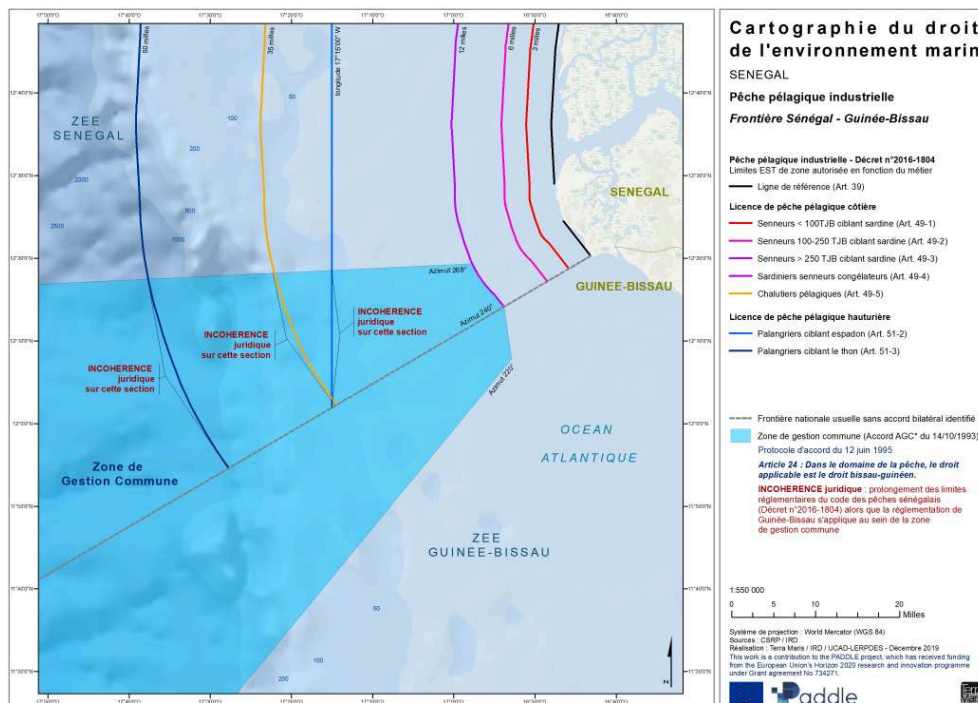
- 28 La multiplication et l'intensification des activités impliquent parfois l'intervention de plusieurs acteurs/services pour la production de réglementations sectorielles pour la gestion de l'espace maritime. Cette situation peut entraîner des incohérences et des incompatibilités entre dispositions juridiques, qui peuvent plus facilement être mises en évidence grâce à leur représentation cartographique.

Exemple de la zone de gestion commune entre le Sénégal et la Guinée-Bissau

- 29 La cartographie a mis en évidence certaines incohérences entre le droit international relatif aux frontières, entre le Sénégal et la Guinée-Bissau, et le droit national sénégalais relatif à la pêche maritime, traduisant ainsi un manque d'intégration transversale transfrontalière dans le code des pêches sénégalais. L'accord du 14 octobre 1993¹⁶ a mis fin au différend qui existait entre le Sénégal et la Guinée-Bissau concernant la définition de la frontière en mer par la création d'une zone maritime de coopération et l'exploitation en commun de ses ressources. Un protocole¹⁷ a instauré une Agence de Gestion et de Coopération entre le Sénégal et la Guinée-Bissau (AGC) pour la gestion de cette zone commune. Aux termes de l'article premier de ce protocole, la zone d'exploitation commune est « située entre les azimuts 268° et 220° tracés à partir du Cap Roxo » (carte 5). Toutefois, « les mers territoriales respectives de la Guinée-Bissau et du Sénégal sont exclues de cette zone d'exploitation commune » (Diaté, 1995). Lors des négociations, l'accord entre les représentants des deux parties a été facilement obtenu sur cette question. L'enjeu était plutôt centré sur les modalités de gestion et d'exploitation de la zone économique exclusive de chaque État. L'exploitation en commun de la zone de coopération concerne principalement d'une part les ressources minières et pétrolières, et d'autre part les ressources halieutiques.
- 30 Le choix a été fait de soumettre l'exercice de la pêche à l'intérieur de la zone sous juridiction de l'Agence aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur en République de Guinée-Bissau (article 24 alinéa 2 du protocole d'accord). À l'inverse, c'est la législation pétrolière de 1998 de la République du Sénégal qui régit les activités de recherche et d'exploitation des hydrocarbures dans la zone de l'AGC. Or, le Décret n°2016-1804 (portant application de la Loi n°2015-18 portant Code de la Pêche Maritime) semble ignorer ces dispositions, alors que cette question avait été soulevée en 2013 pour le code des pêches précédent (Décret n°98-498). Cette réglementation fixe en effet une série de zonages et de limites en mer ayant pour but la protection des frayères et des nourriceries situées dans la frange côtière, la limitation des conflits entre les différents acteurs et l'allocation spatiale des ressources selon les différentes

catégories de licences de la pêche industrielle. Ces zones sont déterminées par la section 3 « Zones de pêche » du décret n°2016-1804 sous forme d'une liste de coordonnées géographiques qui déterminent des limites se prolongeant au sud jusqu'à la frontière usuelle (sans accord bilatéral formel et qui correspond à l'azimut 240) entre le Sénégal et la Guinée-Bissau (carte 5). Or, le Sénégal, conformément à l'accord du 14 octobre 1993 (jamais évoqué dans le Décret n°2016-1804), n'a pas la compétence pour réglementer l'activité d'exploitation halieutique dans cette zone de gestion commune. Dans le futur code des pêches maritimes sénégalais, cette question devra donc impérativement être abordée et mise en conformité.

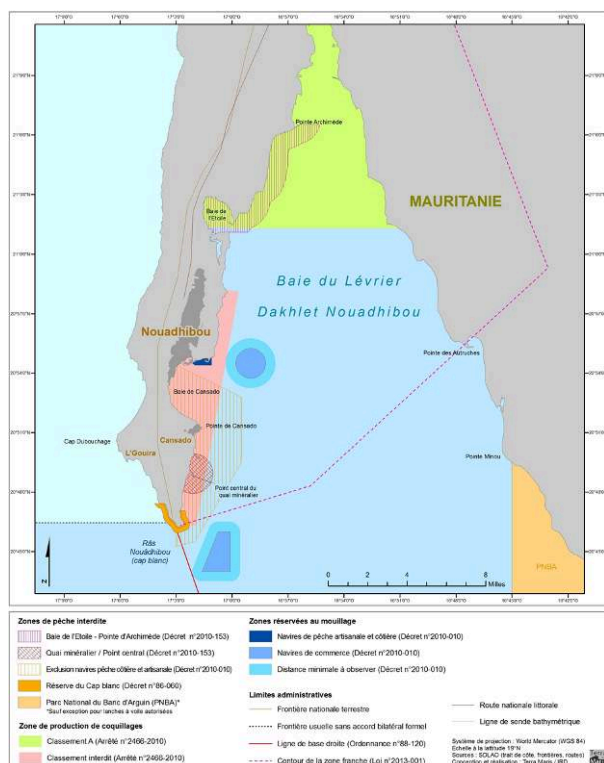
Carte 5 : Mise en évidence de l'incohérence entre le code des pêches sénégalais (Décret n°2016-1804) et la zone de gestion commune (Accord du 14/10/1993)



Exemple du contexte multi-usages de la Baie du Lévrier en Mauritanie

- 31 Un autre exemple souligne la difficulté de garantir la cohérence entre les dispositions juridiques dans un contexte multi-usages. La Baie du Lévrier est une vaste zone marine située au Nord-Ouest de la Mauritanie. Elle constitue une zone économique stratégique pour la Mauritanie puisqu'elle abrite les ports de Nouadhibou (port minéralier, port dédié aux hydrocarbures, port de pêche) ainsi que des activités de pêche artisanale et d'aquaculture. Elle représente également un enjeu majeur en matière de conservation de la nature du fait de sa localisation entre la réserve du Cap Blanc, la Baie de l'Etoile et le Parc National du Banc d'Arguin. Une carte de synthèse des réglementations relatives à cet espace (carte 6) a donc été proposée dans le cadre de l'Atlas réalisé en 2013 (Bonnin *et al.*, 2013).

Carte 6 : Synthèse des mesures réglementaires s'appliquant dans la Baie du Lévrier



- 32 La carte 6 met en évidence la difficile complémentarité des règles issues de différents ministères. En effet, le Décret n°2010-153¹⁸ émanant du Ministère de la pêche interdit la pêche dans un cercle d'un mille autour du point central du quai minéralier du port de Nouadhibou, alors que le décret n° 2010-010¹⁹, issu du Ministère de la défense nationale (sécurité de la navigation), exclut la navigation des embarcations de pêche côtière et artisanale dans une zone beaucoup plus étendue que le cercle de 1 mille prévu par le Décret n° 2010-153. Cet enchevêtrement de réglementations sectorielles constitue un frein pour une mise en application effective et efficace des mesures réglementaires par les acteurs locaux.
- 33 Ces exemples montrent l'intérêt de la cartographie du droit de l'environnement marin pour favoriser une planification intégrée.

L'utilisation des atlas du droit de l'environnement marin et côtier au Sénégal

- 34 Suite à la production et à la diffusion des atlas cartographiques depuis 2012, notre ambition était d'en évaluer l'usage ou le non-usage, et de disposer d'une analyse critique et sans complaisance de leur utilité dans un contexte opérationnel de planification spatiale marine. L'objectif était également de récolter d'éventuelles suggestions, recommandations d'amélioration afin d'aboutir à un outil le plus adapté possible aux besoins des acteurs de terrain. Il n'a matériellement pas été possible d'effectuer ce type d'analyse dans chaque pays concerné. Dans un premier temps, et à l'occasion d'une récente mission à Dakar (projet PADDLE) pour l'actualisation fin 2019 de l'Atlas du droit de l'environnement marin au Sénégal, une série d'entretiens a été

réalisée auprès des 20 principaux organismes/acteurs sénégalais de la planification de l'espace marin (tableau 1).

Tableau 1 : Typologie et liste des acteurs consultés

Organismes transfrontaliers	Commission Sous Régionale des Pêches (CSRFP)
	Agence de Gestion et de Coopération entre le Sénégal et la Guinée-Bissau (AGC)*
	Partenariat Régional pour la Conservation de la zone Côtière et Marine (PRCM)
EX Primature Compétences transversales	Haute Autorité chargée de la Coordination et de la Sécurité Maritime, de la Sûreté Maritime et de la Protection de l'Environnement Marin (HASSMAR)
	Marine Nationale
	Agence Nationale des Affaires Maritimes (ANAM)
Ministère de l'Environnement et du Développement durable	Direction de l'Environnement et Etablissements Classés (DEEC) Division de contrôle des pollutions et nuisances lutte contre (DCPN)
	Direction de l'Environnement et Etablissements Classés (DEEC) Division des Évaluations d'Impact sur l'Environnement (DEIE)
	Direction de l'Environnement et Etablissements Classés (DEEC) Division Gestion du littoral (DGL)
	Direction des Parcs Nationaux (DPN)
	Direction des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP)
	Centre de Suivi Ecologique (CSE)
Ministère de la pêche et économie maritime	Direction des pêches maritimes (DPM)
	Direction de la protection et de la surveillance des pêches (DPSP)
Ministère du Pétrole et des Energies	Direction des Hydrocarbures*
	PETROSEN*
Ministère des Mines et de la Géologie	Direction des Mines et de la Géologie*
	Direction de la Gestion et de l'Exploitation des Fonds marins*
Assemblée Nationale	Réseau des Parlementaires pour la Protection de l'Environnement (REPES)

Etablissements publics	Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT)*
	Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques (DTGC)*
Université	Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Politiques, Droit de l'environnement et de la santé (LERPDES)
	Master GIDEL (Gestion Intégrée et développement durable du littoral ouest africain)
	Institut universitaire de Pêche et Aquaculture (IUPA)*
ONG	Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN)
	WinRock International
Professionnels	Comité Local des Pêches Artisanales (CLPA) de Dakar Ouest
	Institut Africain de l'Energie (IAE)

*RDV non obtenu durant la mission

Méthodologie d'enquête

- 35 Des enquêtes ont été conduites auprès de la majorité des acteurs susceptibles d'être intégrés dans des décisions de gestion relatives à la planification de l'espace marin, et qui peuvent éventuellement être producteurs de textes juridiques ou participer à leur élaboration. Ils sont donc potentiellement utilisateurs de l'Atlas cartographique du droit de l'environnement. Si nous avons surtout enquêté au sein des ministères, nous avons aussi interrogé des autorités aux compétences plus transverses, des organismes transfrontaliers pour couvrir la dimension sous-régionale, des laboratoires et centres de recherche, des ONG et des professionnels des secteurs de la pêche ou de l'énergie (tableau 1). Une majorité avait déjà été rencontrée et informée en 2012 lors de la première version de l'Atlas (sauf GIDEL, WinRock, CLPA et IAE).
- 36 Les entretiens réalisés fin 2019 étaient de type semi-directif, visaient à rendre compte de la démarche de planification de l'espace côtier et marin et à interroger les usages des différentes formes de représentations spatiales du droit de l'environnement marin proposées. L'entretien était donc articulé autour de ces quatre principales questions : (1) Pensez-vous que le Sénégal soit engagé dans un processus de planification spatiale marine et quelle est l'implication de votre organisme dans la gestion de l'espace marin et littoral ? (2) Utilisez-vous des cartes dans vos missions (présence ou non d'un service géomatique) ? (3) Avez-vous connaissance de l'Atlas 2013 et quelles seraient les améliorations à apporter (présentation de la version papier de l'Atlas 2019 et démonstration de cartographie en ligne sur l'IDG Indigeo) ? (4) Pensez-vous qu'une telle projection du droit dans l'espace puisse vous être utile à l'avenir ? Et si oui, pour quelles raisons ? Si nous avons veillé à nous référer systématiquement à cette grille d'entretien, l'objectif était également de favoriser un échange fluide, libéré et ouvert,

permettant aussi la récolte d'informations inédites souvent très utiles et significatives. Pour cette raison, les entretiens n'ont pas été enregistrés. Lors de leur déroulement, les cartes mobilisées ont suscité des réactions, des remarques, des critiques et ont donc alimenté significativement la discussion. L'analyse des entretiens, d'une durée moyenne d'une heure, a été réalisée selon la grille proposée, et pour chaque principale question, en notant, en interprétant, en comptabilisant et en synthétisant les types de réponses obtenues.

Principaux résultats

- 37 Tous les acteurs interrogés sont impliqués dans la gestion sectorielle de l'espace marin dans différents domaines, comme la sécurité, la conservation/protection, la gestion de la pêche maritime, le secteur pétrole et gaz ou encore le secteur des pollutions et des nuisances. En dépit du fait que la démarche de gestion intégrée et de planification de l'espace marin ne soit pas encore effective au Sénégal, elle semble de plus en plus nécessaire et d'actualité, notamment en lien avec le développement de l'exploitation du pétrole et du gaz. L'ANAM semble être un acteur particulièrement concerné par le développement d'une approche globale intersectorielle, et souligne « *le besoin de créer un environnement de cohabitation pacifique entre acteurs en utilisant notamment la cartographie du droit qui pourrait alors constituer une aide précieuse* ». Pour le REPES et la DEEC « *la planification spatiale marine en est à ses balbutiements au Sénégal mais quand on regarde les conflits d'usage, la superposition d'intérêts variés, c'est sûr qu'il faut développer une approche plus intégrée* ».
- 38 En termes de géomatique, à l'exception du Ministère de l'Environnement, les acteurs rencontrés ne disposent pas de service interne. Pour couvrir leurs besoins en la matière, ils s'appuient principalement (12 acteurs sur 20) sur le CSE (le CRODT est également évoqué par l'HASSMAR et l'ANAM). Ainsi, pour 60% des enquêtés, le CSE est l'interlocuteur privilégié pour la production de cartes dans la sous-région, même si son intervention représente parfois un coût significatif. Cet organisme, sous la tutelle du Ministère de l'Environnement, d'une part mène une mission de service public, et d'autre part intervient comme prestataire de service dans le cadre de projets spécifiques à l'échelle nationale et de la sous-région ; par exemple le projet MOLOA pour la mise en place du réseau des observateurs des risques côtiers en Afrique de l'Ouest, en lien étroit avec la planification de l'espace marin²⁰. Le CSE est également le producteur de l'Annuaire sur l'environnement du Sénégal, actualisé tous les 5 ans, qui contient principalement des cartes sur la partie terrestre concernant les ressources naturelles, la population, les établissements humains et les activités socio-économiques. L'utilisation systématique de représentations spatiales dans les processus de décision et de gestion semble une réalité pour la plupart des acteurs rencontrés (16 acteurs sur 20). Il apparaît néanmoins que ces représentations ne sont pas ou très peu produites en interne et qu'elles concernent essentiellement la frange littorale. En mer, les seules cartes déclarées comme « *très régulièrement utilisées* » (ANAM, HASSMAR) sont les cartes marines produites par les services hydrographiques.
- 39 Sur les 20 représentants rencontrés, seulement 2 se sont déclarés utilisateurs de l'Atlas 2013. La Direction de la protection et de la surveillance des pêches (DSP) utilise les cartes concernant la pêche industrielle. En fonction du métier pratiqué, la géolocalisation sur la carte, contenant les limites réglementaires associées, permet à

l'agent d'estimer rapidement si le navire est en infraction ou pas. La DSP déclare donc « *consulter très régulièrement l'Atlas* » qui s'avère être un « *outil très utile* » pour ses missions. Pour la Direction des aires marines communautaires protégées (DAMCP) du Ministère de l'Environnement, les cartes sont plutôt exploitées par le service géomatique pour validation-comparaison avec les données produites en interne. Mis à part le CSE, qui a évoqué la production de cartes réglementaires et qui pose la question d'un double travail pour un même objectif, l'approche cartographique du droit de l'environnement marin et littoral ne semble pas avoir été reproduite au Sénégal depuis la version 2013 de l'Atlas. La CSRP, dont le juriste n'était pas encore en poste en 2013 lors de la production du premier atlas, confirme son fort intérêt pour « *cette vision synthétique spatialisée* », en particulier pour « *une cartographie à l'échelle de la sous-région pour tendre vers une harmonisation des réglementations* », et indique qu'un projet d'actualisation régulier de l'Atlas sur la zone de la CSRP est un besoin exprimé dans le plan stratégique. La DPM exprime également « *l'importance pour les pêcheurs sénégalais d'avoir accès à la réglementation des pays voisins* ».

- 40 L'intérêt de la référence systématique vers le texte juridique générant la limite réglementaire est souligné par plusieurs acteurs, notamment par les juristes (ANAM, CSRP, DPM). Les parlementaires rencontrés soulignent l'importance de la « *mise en exergue d'enjeux forts* » pour sensibiliser les décideurs, comme par exemple le développement important de l'occupation du domaine public maritime (DPM) par des personnes privées, ou le degré de ratification des conventions internationales par le Sénégal. Les aspects visuel, synthétique, pédagogique et percutant de la représentation cartographique sont systématiquement soulignés. Les assistants parlementaires évoquent un aspect « *très facile à voir pour des décideurs* », l'ANAM indique que « *mettre les informations juridiques sur carte, c'est beaucoup plus simple et facilite grandement la communication sur les enjeux* », et le PRCM insiste sur le fait que les cartes sont « *utiles pour sensibiliser sur les enjeux environnementaux à l'échelle de la sous-région* ».
- 41 Concernant les besoins exprimés, 12 acteurs sur 20 témoignent de la nécessité de pouvoir superposer et croiser les limites réglementaires avec d'autres types de données (trafic maritime, zones de pêche artisanale, ressources halieutiques, courants marins, bathymétrie, points de rejets en mer, pollutions et nuisances ou encore droit coutumier) pour identifier les enjeux, les interactions entre les différents usages (conflits potentiels) et avec les composantes de l'écosystème, afin d'établir des cartes de « *sensibilité* » et de « *vulnérabilité* ». La DEEC insiste sur l'intérêt de pouvoir « *rendre accessible cette information pour les experts agréés chargés de la réalisation des études d'impacts environnementales* ». Le CLPA de Dakar Ouest s'est montré aussi très intéressé par les cartes contenant les limites réglementées pour la pêche industrielle, en évoquant « *des infractions commises par des navires industriels s'approchant trop près des côtes et impactant la ressource pour la pêche artisanale* ». Le besoin de dépasser une approche sectorielle est ainsi clairement exprimé.
- 42 Plusieurs services (HASSMAR, Marine Nationale, ANAM, DPM) sont également demandeurs d'une « *cartographie des zones de compétences des parties prenantes impliquées dans la gestion de l'espace marin* ». La DEEC souligne le « *besoin d'une cartographie des rôles, des responsabilités, pour positionner tous les acteurs possiblement impliqués par le développement de la planification spatiale marine* ».
- 43 L'utilité d'une cartographie à l'échelle locale, en complément de la cartographie nationale, est évoquée notamment pour aider à une gestion participative « *par la base* »

(Winrock, CLPA) et pour accompagner la mise en place de récifs artificiels (CLPA). La carte interviendrait alors en tant que « *facilitateur de discussions* » avec l'ensemble des parties prenantes (WinRock). Une carte à plus grande échelle serait par exemple nécessaire sur la zone du Saloum où se chevauchent de multiples zonages réglementaires en lien avec des objectifs de conservation et de gestion (DAMCP). De même, la frange littorale, en lien avec les risques d'érosion côtière, semble être la préoccupation prioritaire des entités réunies dans le programme de gestion du littoral ouest africain (CSE, DEEC, UICN). Se pose également la délicate question du développement de l'occupation du DPM par des personnes privées dans la région de Dakar qu'il serait « *bon de mettre en exergue car les enjeux sont extrêmement importants* » selon le REPES et l'ANAM.

- 44 Sur le plan opérationnel, dans le cas d'une gestion de crise, selon l'HASSMAR « *un accès rapide à l'information est indispensable afin de raccourcir au maximum l'intervention des secours* ». Ce type de production cartographique, en référence aux plans POLMAR (POLlution MARitime) en France, implique de disposer de données thématiques variées et valides : géomorphologie du littoral, routes et accès à la mer, sensibilité environnementale, impact socio-économique.
- 45 L'objectif du prototype développé via l'IDG Indigeo visait à sensibiliser les acteurs à ce type de plateforme, à leur apport en termes de diffusion des informations géographiques selon des standards, de cartographie interactive et d'optimisation de la mise à jour des données. Dans l'ensemble, les acteurs consultés ont accueilli très favorablement le prototype. L'ANAM le perçoit comme un « *outil indispensable pour la PSM* », « *Si vous n'avez pas cet outil-là, vous ne pouvez pas faire de planification* », et interroge le coût de sa mise en œuvre. Trois acteurs (CSE, PRCM, DEEC) évoquent le développement en interne de plateformes de type « *webSIG* » équivalentes à Indigeo. Le PRCM développe depuis 2018, en collaboration avec le WWF, le GeoPRCM qui permet le catalogage et la géovisualisation en ligne de l'information géographique produite dans le cadre de certains projets du PRCM.
- 46 Sujet en lien étroit avec ce type de plateforme, la question du partage des données a été abordée lors des entretiens. Pour le CSE, « *cela a toujours été un grand problème ; ce n'est pas fluide. Mais dans le cadre de l'observatoire du littoral qui se met en place, on espère que ça va le devenir. De plus en plus, on est incité à mettre en place des plateformes de partage des données* ». Le laboratoire GIDEL de l'UCAD insiste sur l'importance de « *sortir de l'approche projet - on produit de l'information dans le cadre de projets spécifiques mais dès que le projet est terminé, on range la donnée dans les tiroirs ; un autre projet démarre, on recommence les mêmes choses, il n'y a pas forcément de capitalisation de ce qui a été produit, alors qu'il y a beaucoup d'informations géographiques produites qui sont utilisées par certaines institutions et pas par d'autres* ».
- 47 L'Infrastructure Nationale de gestion des données géographiques GéoSénégal, mise en œuvre dans le cadre du Plan national géomatique (PNG) en 2008, est très peu citée lors des entretiens (2 acteurs sur 20). D'après le CSE, « *le PNG a permis de mettre en place une structure de base (organisation, outils) mais GéoSénégal est actuellement peu utilisée et peu alimentée faute de moyens et de volonté politique... Cette initiative montre cependant la sensibilité du Sénégal de mettre en place un cadre de référence géomatique commun favorisant des économies (éviter les duplications dans l'acquisition de données), la diffusion, l'échange et le partage de l'information géographique* ».

Tableau 2 : bilan synthétique des résultats de l'enquête

Grille d'entretien		Pourcentage de réponses positives
1	Nécessité d'une planification spatiale marine ?	100 %
2	Usage de cartes dans vos missions ?	80 % (Non produites en interne)
3	Connaissance et usage de l'Atlas 2013 ?	10 %
4	Utilité de ce type d'Atlas pour l'avenir ?	100 %

Synthèse des besoins principaux exprimés lors des entretiens :

- Cartographie multi-échelles (locale, nationale et régionale)
- Cartographie des enjeux (impacts environnementaux et conflits d'usage)
- Cartographie des acteurs impliqués dans la planification de l'espace marin
- Cartographie opérationnelle pour l'aide à la gestion de crise
- Mise à jour, diffusion et partage de l'information

Réalisation : M. Le Tixerant – Mars 2020

Discussion et conclusion

- 48 Les représentations cartographiques réalisées dans le cadre des Atlas du droit de l'environnement marin et littoral montrent la façon dont le droit se projette sur l'espace et favorisent donc une vision synthétique des contraintes réglementaires s'exerçant sur la façade maritime ouest africaine. Il est apparu clairement, au fil des entretiens, que cette méthodologie recèle de nombreux avantages dans la perspective du développement d'une planification spatiale marine dans les années à venir. En effet, potentiellement, les atlas cartographiques réalisés peuvent apporter une aide à la gestion de l'espace marin – notamment en termes de surveillance (DSP, CSRP), offrir une base de travail pour mettre en évidence d'éventuelles incohérences ou redondances réglementaires et constituer un support de communication pertinent pour sensibiliser sur des enjeux prioritaires à traiter. Cette information est par nature exploitable par le gestionnaire de l'espace marin et côtier pour améliorer la mise en application des mesures juridiques, contribuer à proposer des modifications visant à plus d'opérationnalité, de cohérence et faciliter l'élaboration de documents de planification prospective. Comme souligné par l'ANAM, « *si vous n'avez pas ces cartes, vous ne pouvez pas faire de planification spatiale marine* ».
- 49 Au-delà de l'intérêt scientifique de la méthodologie, des résultats obtenus, et des avis plutôt positifs des acteurs interrogés, il s'avère que l'usage de l'Atlas 2013 est très faible (2 sur 20 des acteurs consultés) et qu'il n'intervient pas actuellement dans un processus de gestion intégrée de la mer et du littoral. Plusieurs raisons à ce non-usage peuvent être évoquées : un besoin non identifié du fait d'une planification non réellement initiée, un défaut de communication et de diffusion, des informations partiellement obsolètes, spatialement inadéquates ou trop thématiques.

Un besoin non identifié du fait d'une planification spatiale marine non initiée ?

- 50 Au Sénégal, le processus participatif de planification spatiale marine n'a pas réellement débuté, ce qui peut expliquer jusqu'à présent le peu d'intérêt pour l'Atlas, par des organismes intervenant plutôt de manière sectorielle. Si la production de représentations cartographiques est peu organisée institutionnellement, la raison de ce non-usage peut être à rechercher dans une absence de besoin de la part des acteurs gestionnaires de la mer et du littoral. Alors que le recours aux technologies de l'information géographique et aux représentations spatiales est prôné par de nombreux chercheurs, par exemple dans le processus de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) (Cicin-Sain, Knecht, 1998 ; Gourmelon, Robin, 2005), certaines études insistent sur le statut conféré aux représentations cartographiques et l'usage différencié des représentations spatiales à chaque étape des processus de gestion et de planification. Ritschard (2017) montre ainsi que lors d'un processus de GIZC, les représentations spatiales sont utilisées pour alimenter une démonstration qui vise à performer la participation des acteurs impliqués. À l'inverse, elles sont relativement peu utilisées en routine par les gestionnaires.
- 51 Au-delà de ce statut d'objet intermédiaire de la carte (Ritschard *et al.*, 2018), se pose la question de la volonté réelle de partager l'information entre les différents acteurs nationaux impliqués dans le processus de gestion de l'espace marin. Les cartes sont clairement une forme de discours et en tant que tel, porteur d'un réel pouvoir (Harley, 2008). Tout n'est pas forcément bon à montrer et plusieurs des acteurs interrogés nous ont fait part de difficultés pour accéder à des informations concernant, par exemple, l'exploration pétrolière ou l'appropriation du Domaine Public Maritime par des acteurs privés. Actuellement au Sénégal, l'exploitation pétrolière et gazière offshore est le sujet sensible qui oblige à une réflexion intégrant développement économique, cohabitation avec les usagers traditionnels de l'espace marin et préservation de la biodiversité. Si une partie des acteurs n'est pas forcément favorable à une discussion ouverte sur ce sujet, la cartographie du droit de l'environnement pourrait être perçue comme favorisant une approche, non pas axée uniquement sur un objectif de croissance bleue en lien avec le développement industriel, mais favorisant une réelle approche transversale intégrant des préoccupations écologiques et sociales (Flannery *et al.*, 2019 ; Kidd *et al.*, 2020).
- 52 Il apparaît également que le projet de cartographie a été piloté par des chercheurs français habitués à une situation institutionnelle et informationnelle privilégiée. L'étude des besoins et des normes socio-culturelles locaux, en amont de la réalisation des atlas, n'a peut-être pas été suffisamment approfondie du fait de délais insuffisants liés au support de financement (Gourmelon *et al.*, 2006). Comme l'a montré Harvey (2000, 1997), cette dimension socio-culturelle est rarement prise en compte alors qu'elle peut affecter les différentes composantes des SIG et des IDG (Gourmelon *et al.*, 2019).

Un défaut de communication et de diffusion ?

- 53 Lors des entretiens, la plupart des acteurs rencontrés ont déclaré ne pas avoir été informés de l'existence de l'Atlas. En effet en 2013, date de sa publication, sur les 20

acteurs rencontrés, seuls deux d'entre eux (DSP et la juriste de l'ANAM) étaient en poste. Se pose ici la délicate question de la transmission de l'information au sein de services relativement instables du point de vue des ressources humaines, et plus globalement du partage de l'information à l'échelle du territoire.

- 54 De manière à améliorer la diffusion et un accès plus large et systématique à ce type d'information, deux types de support pourraient être préconisés. Un support statique « papier » (atlas imprimé et/ou format numérique pdf) pour un public élargi pourrait être mis à jour annuellement et diffusé à l'ensemble des acteurs potentiellement intéressés. Ce support présente l'avantage d'être facilement accessible, de garantir une cartographie de qualité, et dans le cas d'un atlas imprimé, de constituer un support physique facilitant la communication notamment sur le terrain. En complément, pourrait être livré un support type « webSIG » intégré à une IDG, pour un public connecté en capacité d'exploiter un visualiseur cartographique en ligne. Les technologies web actuelles permettent de proposer un système de cartographie interactif proposant des cartes prédéfinies, offrant une plus grande souplesse de manipulation à l'utilisateur, des services de téléchargement de la donnée source et des facilités de mise à jour. Cette question de la diffusion de l'atlas et de ses données numériques textuelles et spatiales est cruciale. Dans l'esprit de la directive européenne INSPIRE²¹, et afin d'éviter la reproduction inutile et dispendieuse de données, l'atlas du droit de l'environnement maritime a vocation à être largement diffusé. Le droit étant par nature voué à être mis à disposition des citoyens, il devrait en être de même pour les informations géographiques qui lui sont associées. Etant donné que les données produites ne sont qu'une interprétation du droit, qu'elles ne revêtent pas un caractère individuel nominatif, et qu'elles peuvent constituer une amorce idéale pour une mise à disposition plus systématique et plus globale des données environnementales, elles ont vocation à être largement diffusées.
- 55 Il apparaît qu'au Sénégal, comme Gourmelon *et al.* le signalaient en 2006 sur la base d'une comparaison entre trois projets géomatiques menés sur les littoraux mauritaniens, ivoiriens et bissau-guinéens, « *les données géospatiales sont peu visibles et donc peu accessibles du fait de la rétention individuelle d'information, de l'absence de réglementation pour les échanges de données et de coordination transfrontalière pour la normalisation de données au niveau régional... Cette situation est encore accentuée par le fait que la recherche scientifique en environnement contribuant aux suivis et à la mise à disposition de données de qualité est souvent pilotée par des organismes étrangers en collaboration (ou pas) avec des partenaires étrangers* ». Or, la mise à disposition de ces données, à l'image de certaines initiatives ouest-africaines (Gourmelon *et al.*, 2009), devrait être une règle dans le double contexte actuel de l'*Open Sciences* et de la transformation numérique au service des sociétés.
- 56 Se pose à ce niveau la question du positionnement du support de diffusion, celle de la volonté politique de s'engager en faveur de l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (convention d'Aarhus, 1998). Comment dépasser le réflexe d'une « compétition » entre acteurs pour la détention et le contrôle de l'information pour tendre vers un réel partage bénéfique pour tous ? En 2000, Mouafo insistait déjà sur la nécessaire implication des pays africains dans le domaine de la géomatique de manière à ce qu'ils évoluent d'un statut de consommateurs des technologies du Nord à un statut de participants actifs à la définition de normes et à la mise en place d'infrastructures

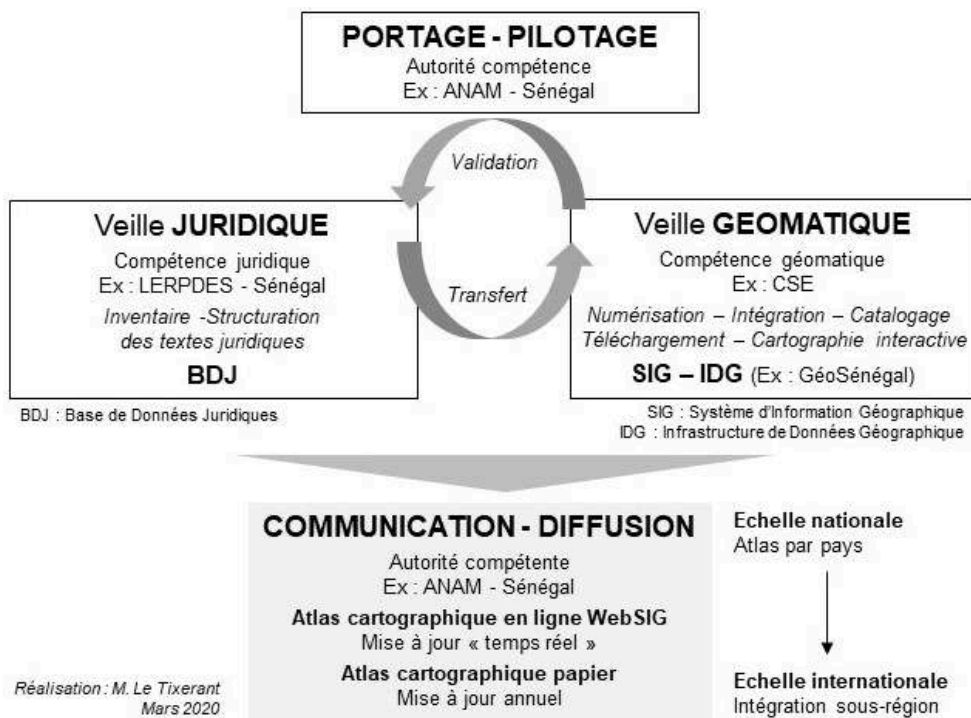
dédiées. Le Plan National Géomatique du Sénégal, initié en 2008, portait probablement cette ambition. Force est de constater que dans le domaine de la production d'information géographique de référence ou de l'opérationnalité de l'INDG GéoSénégal, le chantier reste largement ouvert. Néanmoins sa mise en œuvre est positive car elle témoigne d'une prise de conscience au plus haut niveau décisionnel. Comme d'autres initiatives de par le monde, elle est entrée dans un cycle adaptatif en termes de gouvernance et d'innovations qui pourrait durer plusieurs années avant d'aboutir à une stabilisation (Sjoukema, Bregt, Cromptvoets, 2017).

Information spatialement inadéquate, partiellement obsolète ou trop thématique ?

- 57 L'échelle spatiale, la non mise à jour de l'information depuis 2013 et l'approche sectorielle peuvent également être des raisons du non-usage de l'Atlas.
- 58 Dans sa configuration statique actuelle, l'Atlas n'est principalement exploitable qu'à une échelle nationale, voire régionale pour certaines cartes, ce qui réduit son usage potentiel par des acteurs intervenant à des échelles plus locales. C'est particulièrement le cas des comités locaux des pêches artisanales (CLPA) et des Aires Marines Protégées Communautaires (AMPC), qui travaillent beaucoup avec des ONG (exemple : WinRock) comme avec les institutions de recherche (exemple : IUPA). Clairement, cette question des échelles est centrale dans l'étude des systèmes socio-écologiques (Cumming, Cumming, Redman, 2006). Les études dans le champ de la résilience se focalisent beaucoup sur les décalages entre les échelles écologiques et sociales, qui compliquent la gouvernance des socio-écosystèmes, alors que le choix des échelles peut pourtant avoir un impact majeur sur différents types d'acteurs qui ont tout à y gagner ou à y perdre (Ingalls, Stedman, 2017). Ces auteurs pointent tout l'intérêt de combiner le regard de l'écologie politique avec celui des études sur la résilience ou la soutenabilité, pour une analyse réellement critique du système de gouvernance. C'est par exemple, ce que font Flannery et Ellis (2016) lorsqu'ils s'intéressent aux gagnants et aux perdants de la planification spatiale marine qu'ils considèrent comme un processus davantage politique qu'économique, évoquant même l'idée d'une planification qui devrait en tout premier lieu bénéficier aux populations les plus vulnérables. Dans notre cas, un travail en collaboration étroite avec les acteurs locaux serait alors indispensable afin d'intégrer de manière plus systématique des mesures de gestion à une échelle plus fine, tels que des plans de gestion au sein d'AMP, des accords de co-gestion pour la pêche artisanale, voire du droit coutumier. Il nous semblerait souhaitable, dans un premier temps, d'appliquer la méthode sur une zone pilote représentative, par exemple le Delta du Saloum, pour valider la pertinence de l'exercice et l'intérêt réel pour les acteurs locaux (en lien par exemple avec le projet Dekkal Geej mené par WinRock sur la gestion durable de la pêche artisanale).
- 59 Une autre explication du faible usage de l'Atlas peut être trouvée dans l'obsolescence de certaines informations. Le droit de l'environnement est un sujet très dynamique, comme en témoigne les codes des pêches qui ont été modifiés dans les trois pays concernés par l'Atlas 2013, au Sénégal la création des Zones de Pêche Protégée (ZPP) et des Zones d'Implantation de Récifs Artificiels (ZIRA), la modification du tracé de la ligne de base droite, l'évolution des contrats de prospection d'hydrocarbures, etc. Pour résoudre ce problème, un processus de mise à jour régulière et rapide pourrait

s'envisager en s'appuyant sur trois entités disposant de compétences complémentaires : un pilotage par une autorité si possible avec une compétence transversale, une compétence juridique capable d'assurer une veille réglementaire et une compétence géomatique pour l'actualisation de la base d'information géographique, la production des représentations cartographiques et éventuellement la diffusion via une IDG. La mise en place d'une chaîne organisationnelle permettant de répondre à ces différentes tâches est donc à prévoir (figure 3).

Figure 3 : Schéma organisationnelle d'un système de mise à jour et de diffusion de l'atlas du droit de l'environnement



- 60 Le non-usage de l'Atlas peut également être attribué à son caractère thématique. Plusieurs acteurs sénégalais ont émis le besoin de croiser/superposer les données de l'Atlas avec d'autres types d'informations traitant du déroulement des activités (zones de pêche, trafic maritime, etc.) et des composantes de l'écosystème (ressources, herbiers marins, zones de mangrove), afin d'aboutir à une vision plus complète et globale des enjeux. Si cette approche est évidemment essentielle pour la mise en œuvre d'une gestion intégrée de l'espace marin et côtier, elle dépasse l'objet de cette étude centrée sur la spatialisation du droit. Il paraît également évident que les analyses spatiales pluri-thématiques ne seront pertinentes que si elles exploitent des données sectorielles de qualité (précision, actualité, validation, archivage, interopérabilité), et notamment celles produites à partir des textes juridiques. Dans un objectif de mise en œuvre d'une planification intégrée de l'espace marin et littoral, cette information sera nécessairement structurée au sein de Systèmes d'Information Géographique pluri-thématiques, intégrant de multiples données complémentaires (Christie *et al.*, 2014 ; Gourmelon *et al.*, 2014 ; Le Guyader *et al.*, 2016 ; Le Tixerant *et al.*, 2018), et permettant de produire des indicateurs sur les interactions entre composantes du socio-écosystème marin utiles aux politiques publiques.

BIBLIOGRAPHIE

- BECET J.M., LE MORVAN D., 1991, *Le droit du littoral et de la mer côtière*. Faculté de Droit de Brest - Centre De Droit et d'Economie de la Mer. Paris - Economica, 342 p.
- BONNIN M., LE TIXERANT M., LY I., NDIAYE F., DIEDHIOU M., NDAO S., 2019, *Atlas cartographique du droit de l'environnement marin et côtier au Sénégal*. Rapport de Recherche IRD - Projet RISE PADDLE, 66 p.
- BONNIN M., LE TIXERANT M., LY I., OULD ZEIN A., 2013, *Atlas cartographique du droit de l'environnement marin en Afrique de l'Ouest*. Rapport de recherche CSRP-UICN, 112 p.
- BONNIN M., LE TIXERANT M., SILVA M., NASCIMENTO J., FERNANDEZ F., SANTOS E., ET AL., 2016, *Atlas cartographique du droit de l'environnement marin et côtier au Cap-Vert*. Rapport de recherche IUCN-IRD, 74 p.
- BONNIN M., LY I., QUEFFELEC B., NGAIDO M. (Éd.), 2016, *Droit de l'environnement marin et côtier au Sénégal*. Dakar, Sénégal, IRD, PRCM, 532 p. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010069145>
- BONNIN M., OULD ZEIN A., QUEFFELEC B., LE TIXERANT M., 2014, *Droit de l'environnement marin et côtier en Mauritanie*. Dakar, Commission Sous-Régionale des pêches (CSRP), Partenariat Régional Côtier et Marin (PRCM), Editions de l'IRD, 248 p. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010065766>
- CHRISTIE N., SMYTH K., BARNES R., ELLIOTT M., 2014, "Co-location of activities and designations: A means of solving or creating problems in marine spatial planning?", *Marine Policy*, Vol.43, 254-261.
- CICIN-SAIN B., KNECHT R.W., 1998, *Integrated Coastal and Ocean Management: Concepts And Practices*. Island Press, 546 p.
- CRAMPTON J.W., 2010, *Mapping: A Critical Introduction to Cartography and GIS*. Wiley-Blackwell - Critical introductions to geography, 232 p.
- CUMMING G., CUMMING D., REDMAN C., 2006, "Scale Mismatches in Social-Ecological Systems: Causes, Consequences, and Solutions", *Ecology and Society*, Vol.11, No.1. <https://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art14/>
- DIAITÉ I. I., 1995, "Le règlement du contentieux entre la Guinée-Bissau et le Sénégal relatif à la délimitation de leur frontière maritime", *Annuaire Français de Droit International*, Vol.41, No.1, 700-710.
- DODGE M., KITCHIN R., PERKINS C., 2011, *The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*. Wiley-Blackwell, Chichester., 504 p.
- DURAND P., ANSELME B., THOMAS Y., 2010, "L'impact de l'ouverture de la brèche dans la langue de Barbarie à Saint-Louis du Sénégal en 2003 : un changement de nature de l'aléa inondation ?", *Cybergeo : European Journal of Geography*, No.496. <http://journals.openedition.org/cybergeo/23017>
- FLANNERY W., CLARKE J., MCATEER B., 2019, "Politics and Power in Marine Spatial Planning", 201-217 in: J. Zaucha, K. Gee (Éd.), *Maritime Spatial Planning: past, present, future*. Cham, Springer International Publishing.
- FLANNERY W., ELLIS G., 2016, "Exploring the winners and losers of marine environmental governance", *Planning Theory & Practice*, Vol.17, No.1, 121-151.
- GEORIS-CREUSEVEAU J., GOURMELON F., ROUAN M., 2007, *CIAO - Catalogue d'Information pour l'Afrique de l'Ouest*. Rapport PRCM/UICN/FIBA/UBO-CNRS.

- GOURMELON F., GEORIS-CREUSEVEAU J., ROUAN M., N'DIAYE S., 2009, "Le CIAO, première étape vers une infrastructure de données spatiales en Afrique de l'Ouest ?", *Revue Internationale de Géomatique*, Vol.19, No.3/2009, pages 351-372.
- GOURMELON F., LE GUYADER D., FONTENELLE G., 2014, "A Dynamic GIS as an Efficient Tool for Integrated Coastal Zone Management", *ISPRS International Journal of Geo-Information*, Vol.3, No.2, 391-407.
- GOURMELON F., NOUCHER M., GEORIS-CREUSEVEAU J., AMELOT X., GAUTREAU P., LE CAMPION G., ET AL., 2019, "An integrated conceptual framework for SDI research: experiences from French case studies", *International Journal of Data Infrastructures Research*, Vol.14, 54-82.
- GOURMELON F., ROBIN M., 2005, *SIG et littoral. Traité IGAT (Information Géographique et Aménagement du Territoire)*. Hermès Sciences, Lavoisier, Paris, 328 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00071087>
- GOURMELON F., ROBIN M., CREUSEVEAU J. G., PENNOBER G., SILVA A.S. DA, AFFIAN K., ET AL., 2006, "Contraintes d'utilisation des technologies de l'information géographique pour la gestion intégrée des zones côtières en Afrique", *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol.7, No.3. <http://journals.openedition.org/vertigo/9086>
- GOURMELON F., ROUAN M., NABUCET J., 2017, "Infrastructures de Données Géographiques et observatoires de recherche en environnement : un exemple de mise en oeuvre", *Revue Internationale de Géomatique, numéro spécial : Observatoires environnementaux : innovations et dispositifs*, Vol.27 (3) juillet-septembre 2017, 355-373.
- GOUSSARD J.J., DUCROCQ M., DIALLO M., 2010, *Etude de suivi du trait de côte et Schéma Directeur Littoral de l'Afrique de l'Ouest (SDLAO) - Notice Cartographique*. Rapport UEMOA, 50 p.
- GUILLAUMONT B., DURANT C., 2000, "Intégration et gestion de données réglementaires dans un SIG : Analyse appliquée au cas des côtes françaises", 269-283 in: *Coast GIS'99* Editions IUEM-UBO IFREMER SHOM - Brest (France).
- HARLEY J., 2008, "Maps, knowledge, and power", 129-148 in: *Geographic Thought - A praxis perspective*. Routledge Taylor & Francis Group.
- HARVEY F., 1997, "National cultural differences in theory and practice: Evaluating Hofstede's national cultural framework", *Information Technology & People*, Vol.10, No.2, 132-146.
- HARVEY F., 2000, "The social construction of geographical information systems", *International Journal of Geographical Information Science*, 711-713.
- INGALLS M., STEDMAN R., 2017, "Engaging with Human Identity in Social-Ecological Systems: A Dialectical Approach", *Human Ecology Review*, Vol.23, No.1, 45-63.
- KAMGA M., 2006, *Délimitation maritime sur la Côte Atlantique Africaine*. Bruylant Edition (8 septembre 2017), 317p.
- KIDD S., CALADO H., GEE K., GILEK M., SAUNDERS F., 2020, "Marine Spatial Planning and sustainability: Examining the roles of integration - Scale, policies, stakeholders and knowledge", *Ocean & Coastal Management*, Vol.191, 105182.
- KITCHIN R., LAURIAULT T., 2014, "Towards Critical Data Studies: Charting and Unpacking Data Assemblages and Their Work", in: *The Programmable City Working Paper 2*; pre-print version of chapter to be published in Eckert, J., Shears, A. and Thatcher, J. (eds) *Geoweb and Big Data*. University of Nebraska Press. Forthcoming. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2474112>, Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=2474112>

LE GUYADER D., LE TIXERANT M., GOURMELON F., 2016, *Dynamiques des ACTivités mARItimes (DACTARI) : Base d'Information Géographique et Temporelle en support à la connaissance et à la scénarisation*. Rapport de Recherche - CNRS LETG - TerraMaris, 56 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01391071>

LE TIXERANT M., 2002, "Représentation logique et spatiale de la réglementation des activités humaines en zone côtière", *Revue internationale de géomatique*, Vol.12, No.3, 325-335.

LE TIXERANT M., 2004, *Dynamique des activités humaines en mer côtière. Application à la mer d'Iroise*. Université de Bretagne occidentale - Brest. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00010788/document>

LE TIXERANT M., GOURMELON F., 2006, "Approche dynamique du déroulement d'activités humaines en mer côtière", *Cybergeo : European Journal of Geography*, No.333, janvier 2006. <https://cybergeo.revues.org/2938>

LE TIXERANT M., GOURMELON F., TISSOT C., BROSSET D., 2010, "Modelling of human activity development in coastal sea areas", *Journal of Coastal Conservation*, Vol.15, No.4, 407-416.

LE TIXERANT M., LE GUYADER D., GOURMELON F., QUEFFELEC B., 2018, "How can Automatic Identification System (AIS) data be used for maritime spatial planning?", *Ocean & Coastal Management*. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569117305999>

LE TIXERANT M., PENNANGUER S., BONCOEUR J., CURTIL O., 2005, "Approche spatiale de la réglementation des pêches professionnelles dans la bande côtière", 123-147 in: *SIG et littoral, Traité IGAT (Information Géographique et Aménagement du Territoire) - Chapitre 5*. Hermès sciences. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00071090>

LY I., 2018, "Aspects juridiques et institutionnels et l'économie bleue - Rapport Général ANSTS", in: Consultation Nationale sur « L'importance de l'avancement des sciences de l'océan et la nécessité de mieux intégrer les connaissances dans la prise de décisions en Afrique » - Dakar, Mai 2018, 62 p.

MOUAFI D., 2000, "Systèmes d'information géographique, aménagement et planification urbaine en Afrique : évolution, enjeux et perspectives", *Revue Internationale de Géomatique*, Vol.10, 213-239.

NICOLAS F., FRIAS M., BACKER H., 2016, *Mapping maritime activities within the Baltic Sea*. Baltic SCOPE Report - European Union ; 36 p. http://www.balticscope.eu/content/uploads/2015/07/BalticScope_MSP_Data_WWW.pdf

NOUCHER M., 2017, *Les petites cartes du web. Approche critique des nouvelles fabriques cartographiques*. Éditions Rue d'Ulm/Presses de l'École normale supérieure - Paris, 65 p.

ORTOLLAND D., PIRAT J.P., 2017, *Geopolitical Atlas of the Oceans - The Law of the Sea, Issues of Delimitation, Maritime Transport and Security, International Straits, Seabed Resources*. Editions TECHNIP, 352 p.

PENNANGUER S., LE TIXERANT M., BONCOEUR J., 2001, *Zones à accès interdit ou restreint pour la pêche professionnelle dans la bande côtière française, cadre réglementaire et représentation spatiale - Région Bretagne*. Rapport de Recherche - Programme européen VALFEZ (QLK5-CT1999) ; Atlas cartographique 87 p. (8 cartes).

POPOVIC T., DEBAENE J.Y., 2018, "L'utilisation du SIG au service d'une meilleure connaissance (réglementaire et spatiale) des pêches en Direction Inter Régionale de la Mer", in: Colloque Ifremer MeriGeo (Aix-en-Provence) ; Mars 2018. <https://www.merigeo.fr/Edition-2018/Communications-orales-2018>

- PRIEUR M., 2016, *Droit de l'environnement (7e édition)*. Dalloz - Grand format - Dalloz Librairie PARIS. <https://www.librairiedalloz.fr/livre/9782247152360-droit-de-l-environnement-7e-edition-michel-prieur-collectif/>
- RAYFUSE R., 2015, *Research handbook on International Marine Environmental Law*. Edward Elgar Pub, 512 p.
- RITSCHARD L., 2017, *Représentations spatiales et Processus de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC)*. Thèse de doctorat - Université de Bretagne Occidentale (UBO). <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01512946>
- RITSCHARD L., GOURMELON F., CHLOUS F., 2018, "Différencier les représentations spatiales selon leurs statuts - Expérimentation en gestion intégrée des zones côtières", *Revue Internationale de Géomatique*, Vol.28, No.1, 39-67.
- SALE P.F., AGARDY T., AINSWORTH C.H., FEIST B.E., BELL J.D., CHRISTIE P., ET AL., 2014, "Transforming management of tropical coastal seas to cope with challenges of the 21st century", *Marine Pollution Bulletin*, Vol.85, No.1, 8-23.
- SJOUKEMA J.W., BREGT A., CROMPVOETS J., 2017, "Evolving Spatial Data Infrastructures and the Role of Adaptive Governance", *ISPRS International Journal of Geo-Information*, Vol.6, No.8, 254.
- SMITH H., SUAREZ DE VIVERO J., AGARDY T., 2015, *Routledge Handbook of ocean resources and management*. Routledge, 612 p.
- ST. MARTIN K., HALL-ARBER M., 2008, "The missing layer: Geo-technologies, communities, and implications for marine spatial planning", *Marine Policy*, Vol.32, No.5, 779-786.
- VRANCKEN P., TSAMENYI M., 2017, *The Law of the Sea: The African Union and its Member States*. JUTA, 878 p. /catalogue/the-law-of-the-sea-the-african-union-and-its-member-states_24586/
- WICHOROWSKI M., KATARZYNA F., MAREK Z., 2011, *Data exchange structure for Maritime Spatial Planning*. BaltSeaPlan Report No.20, 92 p.

NOTES

1. Stratégie à long terme visant à soutenir la croissance durable dans les secteurs marin et maritime. L'objectif étant de mobiliser le potentiel inexploité des océans, des mers et des côtes en faveur de l'emploi et de la croissance (Source : Affaires Maritimes – Commission Européenne)
2. Groupe de Travail du CNIG (Conseil National de l'Information Géographique) sur Géoinformations pour la Mer et le Littoral (GIMeL)
3. Des initiatives similaires sont également actuellement en cours au Maroc (projet CNRST CARTOREG Souss) et au Brésil (projet PADDLE)
4. La Commission Sous-Régionale des Pêches (CSRP) est une organisation intergouvernementale de coopération dans le domaine des pêches regroupant 7 pays (le Cap Vert, la Gambie, la Guinée-Bissau, la Mauritanie, le Sénégal, la Guinée et la Sierra Léone), qui vise, à long terme, à harmoniser les politiques de ses États membres en matière de préservation, de conservation et d'exploitation des ressources halieutiques et de renforcer leur coopération pour le bien-être de leurs populations respectives.
5. Projet « Appui à la CSRP pour le développement des initiatives de cogestion et pour l'intégration des aires marines protégées dans la gestion des pêches en Afrique de l'Ouest ». Financement CSRP via Agence Française pour le Développement (AFD).

6. Planning in a liquid world with tropical stakes - Marie Sklodowska-Curie Actions – Research and Innovation Staff Exchange - RISE
 7. Ordonnance n° 2007-037 du 17 avril 2007 relative au littoral.
 8. Loi ordinaire n° L/2019/0034 portant Code de l'Environnement de la République de Guinée.
 9. Art.5-55 du Code de l'Environnement de la Guinée.
 10. Traité fixant les frontières maritimes entre la République de Gambie et la République du Sénégal, signé à Banjul le 4 juin 1975.
 11. Conventions des Nations-Unies sur le droit de la mer, signées à Montego Bay le 10 décembre 1982 et entrées en vigueur en 1994.
 12. Logiciel ArcGIS
 13. Information géographique disponible en ligne : LE TIXERANT Matthieu; BONNIN Marie, 2020, "Base d'Information Géographique du droit de l'environnement marin et côtier au Sénégal", <https://doi.org/10.23708/K8BJ0Y>, DataSuds, V1
 14. L'avantage de ce format est qu'il est lisible sur un ordinateur disposant d'Adobe Reader (logiciel gratuit téléchargeable en ligne) et dont la grande majorité des ordinateurs est désormais équipée.
 15. Décret n° 76-16 du 9 janvier 1976 portant création du Parc national de la Langue de Barbarie - JO du 31 janvier 1976 p.143
 16. « Accord de gestion et de coopération entre le Gouvernement de la République de Guinée-Bissau et le Gouvernement de la République du Sénégal » signé à Dakar le 14 octobre 1993 par les deux Chefs d'État.
 17. « Protocole d'accord ayant trait à l'organisation et au fonctionnement de l'Agence de gestion et de coopération entre la République du Sénégal et la République de la Guinée-Bissau », signé à Bissau le 12 juin 1995.
 18. Décret n° 2010-153 du 8 juillet 2010 modifiant certaines dispositions du décret 2002-073 du 1^{er} octobre 2002 portant règlement général d'application de la loi 2000-025 du 24 janvier 2000, modifiée et complétée par l'ordonnance 2007-022 du 09 avril 2007 portant code des pêches.
 19. Décret n° 2010-010 du 20 janvier 2010 portant création des zones de sécurité dans les ports de Nouakchott et la Baie du lévrier à Nouadhibou.
 20. Rapport UEMOA-MOLOA (2017), Littoraux d'Afrique de l'Ouest - Bilan 2016 - Résumé exécutif
 21. Directive 2007/2/CE du parlement européen et du conseil du 14 mars 2007 établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (INSPIRE)
-

RÉSUMÉS

En mer, le droit positif génère de multiples zones et limites réglementaires qui se superposent dans l'espace, justifiant une représentation cartographique comme approche pertinente pour en favoriser l'appréhension (vision synthétique), l'analyse (mise en évidence d'anomalies, d'incohérences et de redondances juridiques), la diffusion et la communication auprès de différents publics (sensibilisation). L'article présente une méthodologie conduisant à la représentation cartographique du droit de l'environnement marin et côtier en Afrique de l'Ouest, exploitant une base d'information géographique permettant de produire des représentations cartographiques de manière statique ou interactive via une Infrastructure de Données Géographiques (IDG). Il montre l'apport de ce type de cartographies pour contribuer à une

approche transversale dans un contexte multi-activités, multi-sectoriels et multi-échelles. Une série d'entretiens avec des acteurs sénégalais, dont principalement des services de l'État, est réalisée de manière à évaluer les pratiques, les attentes et les limites de cet atlas du droit de l'environnement marin. Même si son usage reste actuellement limité, l'intérêt de l'atlas est souligné par les acteurs qui font face à des enjeux croissants (préservation des ressources et de la biodiversité, développement de nouvelles activités, conflits d'usages...) et qui se doivent d'initier un processus de planification de l'espace marin. Des recommandations peuvent désormais être proposées afin de favoriser l'usage des atlas du droit de l'environnement pour aider à la mise en œuvre d'une stratégie opérationnelle de gestion intégrée de la mer et du littoral.

In the marine environment, positive law generates multiple zones and regulatory limits that overlap in space, justifying a cartographic representation as a relevant approach to promote understanding (synthetic vision), analysis (highlighting legal anomalies, inconsistencies and redundancies), dissemination and communication to different audiences (awareness-raising). The article presents a methodology leading to the mapping of marine and coastal environmental law in West Africa, using a geographic information base to produce static or interactive cartographic representations via a Geographic Data Infrastructure (GDI). It shows the contribution of this type of mapping to a transversal approach in a multi-activity, multi-sectoral and multi-scale context. A series of interviews with Senegalese stakeholders, mainly State services, is carried out in order to assess the practices, expectations and limitations of this atlas of marine environmental law. Even if its use currently remains limited, the interest of the atlas is underlined by stakeholders who are facing growing challenges (preservation of resources and biodiversity, development of new activities, conflicts of use...) and who need to initiate a marine spatial planning process. Recommendations can now be put forward to promote the use of environmental law atlases to help implement an implementation of an operational strategy for integrated management of the sea and coast.

INDEX

Mots-clés : Afrique de l'ouest, mer, littoral, droit de la mer, environnement, SIG, cartographie
geographyun 903, 914

Keywords : West Africa, sea, coastal zone, law of the sea, environment, GIS, cartography

AUTEURS

MATTHIEU LE TIXERANT

Terra Maris - matthieu.letixerant@terramaris.fr, France

MARIE BONNIN

IRD, Univ Brest, CNRS, Ifremer, LEMAR, F-29280 Plouzane, France - Marie.Bonnin@ird.fr

FRANÇOISE GOURMELON

CNRS, LETG - francoise.gourmelon@univ-brest.fr, France

OLIVIER RAGUENEAU

CNRS, LEMAR - olivier.ragueneau@univ-brest.fr, France

MATHIAS ROUAN

CNRS, LETG - mathias.rouan@univ-brest.fr, France

IBRAHIMA LY

UCAD, LERPDES - ibraly2005@yahoo.fr, Senegal

AHMED OULD ZEIN

Université de Nouakchott - ouldzeinahmed@yahoo.fr, Mauritania

FATOU NDIAYE

UCAD, LERPDES - facapricorne@yahoo.fr, Senegal

MOHAMED DIEDHIOU

UCAD, LERPDES - mohamed.diedhiou@ucad.edu.sn, Senegal

SOULEYE NDAO

UCAD, LERPDES - julesndao2007@yahoo.fr, Senegal

MAMADOU BASSIROU NDIAYE

UCAD, LERPDES - bassndiaye2005@gmail.com, Senegal