



ETUDE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE
ET SCHÉMA DIRECTEUR LITTORAL
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

SYNTHESE DU DIAGNOSTIC
REGIONAL

L'étude régionale de suivi du trait de côte et élaboration d'un schéma directeur du littoral de l'Afrique de l'Ouest a été initiée par l'UEMOA dans le cadre du programme régional de lutte contre l'érosion côtière (PRLEC – UEMOA), objet du Règlement 02/2007/CM/UEMOA, adopté le 6 avril 2007. Cette décision faisait également suite aux recommandations de la Conférence des Ministres chargés de l'Environnement en date du 11 avril 1997, à Cotonou. Dans ses conclusions, la réunion des Ministres chargés de l'Environnement, tenue le 25 janvier 2007, à Cotonou (Bénin), a approuvé ce Programme régional de lutte contre l'érosion côtière.

L'étude est exécutée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) dans le cadre de son Programme Marin et Côtier (MACO) pour l'Afrique centrale et occidentale, dont la coordination est basée à Nouakchott et qui est développé en tant que composante thématique du PACO (Programme pour l'Afrique centrale et occidentale) de l'UICN pour l'Afrique de l'Ouest et Centrale, dont la coordination est établie à Ouagadougou.

La maîtrise d'ouvrage de l'étude est assurée par l'UEMOA, en l'occurrence par la coordination du PRLEC – UEMOA de la Commission de l'UEMOA. Ces travaux ont été placés sous la supervision :

- ⇒ **Du Comité Régional d'Orientation du PRLEC¹-UEMOA**, mis en place pour une meilleure orientation des différents projets et leur exécution diligente et efficace. Celui-ci est présidé par l'Etat, qui assure la présidence du Conseil des Ministres de l'UEMOA.
- ⇒ **Du Comité Scientifique Régional du PRLEC- UEMOA**, établi en vue d'assister la Commission de l'UEMOA pour la validation du contenu technique et scientifique des projets initiés dans le cadre de la mise en œuvre du PRLEC. Ce comité formule également un avis technique et scientifique sur tous les rapports élaborés dans le cadre de l'exécution de ce programme.

L'UICN, Union internationale pour la conservation de la nature aide le monde à trouver des solutions pragmatiques aux défis de l'environnement et du développement les plus pressants. Elle appuie la recherche scientifique, gère des projets sur le terrain partout dans le monde et rassemble les gouvernements, les organisations non gouvernementales, les agences des Nations Unies, les entreprises et les communautés locales pour, ensemble, développer et mettre en œuvre des politiques, des lois et de meilleures pratiques.

L'UICN est le plus vaste réseau mondial de protection de l'environnement – c'est une union démocratique qui rassemble plus de 1 000 gouvernements et ONG, ainsi que près de 11 000 scientifiques et experts répartis dans quelque 160 pays.

Direction générale : Malick Diallo, UEMOA, Directeur de l'Environnement et de l'Eau.

Papa Goumba Lo, Président du Comité Scientifique Régional du Programme régional de Lutte contre l'Erosion Côtière de l'UEMOA.

Coordination générale : Mathieu Ducrocq, UICN, Coordinateur régional du Programme marin et côtier pour l'Afrique Centrale et Occidentale ;

Coordination technique et édition : Jean-Jacques Goussard – EOS.D2C / EAM-GEOME

¹ Programme de Lutte contre l'Erosion Côtière de l'UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africaine).

Paroles d'acteurs côtiers

Penda M'Béga, belle-fille du chef de village, Saly-Poste :
« Nous avons été très marqués par la destruction
de notre arbre à palabre, le baobab, au dernier hivernage. »

Baboucar Diom, Chef de village de Saly-Poste (traduit du wolof):

« Je suis né ici, j'ai grandi ici. Les dégâts que nous avons eus cette année sont sans précédent. La mer avance petit à petit depuis longtemps, mais jamais elle avait autant détruit d'habitations. Cette année (lors du dernier hivernage) quatre maisons ont été détruites, dont une des miennes.

Quand j'étais enfant, il fallait marcher longtemps – comme d'ici à l'hôtel Fram (ml : 200 à 300 mètres) pour arriver à la mer. »

Mamadou Pouye, chef village Saly-Nakhniakhal(traduit du wolof) :

« Avant que la mer bouge beaucoup, on avait une maison qu'on a dû abandonner en 1985 pour venir s'installer plus haut. Elle est toujours en place et mais il n'y a pas d'espace autour pour garer les pirogues.

À Saly-Niakhniakhal, notre village-quartier, il y a peu de dégâts car c'est plus loin de la mer que le quartier de Saly-Poste par exemple. Je suis chef de village depuis plus de 30 ans. Dans l'histoire, ça n'était jamais arrivé de voir monter la mer comme cela. Nos grands-pères ne pouvaient pas s'imaginer que cela se passerait comme ça. Je me souviens, qu'en 1939, quand mon père est venu ici créer ce village, il fallait marcher près de 800 m pour arriver à la plage. Aujourd'hui tout cela n'existe plus, il faut s'installer le plus haut possible. »

Mamadou Diarra, Communauté rurale de Malikunda :

« Avec l'avancée de la mer nous avons connu de gros problèmes. Dans un des villages côtiers : les digues de sacs de sable construit en 2002 par les villageois ont été détruites par les vagues.

A Baling aussi nous avons des problèmes. Ce site est un village de reclassement. Avant, cela s'appelait 'Tropical', c'était un centre pour lépreux. Les dégâts ont été matériels : le marché a été détruit. La cause principale, c'est un défaut de canalisations. Avant, lors des années de sécheresse les gens se sont mis n'importe où, notamment dans les zones inondables qui ne se voyaient pas à cause de la sécheresse. Les gens se sont installés là sans creuser de canalisations, sans penser à viabiliser le quartier. Quand les pluies sont revenues, ces zones se sont trouvées inondées ou détruites.»

Christophe Diouf, chef de village de Palmarin Facao :

« Avant, tout près d'ici, il y avait des dunes de 3 m que la mer a entamé et éliminé. Quand j'étais enfant (j'ai aujourd'hui une cinquantaine d'années) on faisait du sport, des balades, on jouait sur les dunes. Aujourd'hui, la plage est au ras du village.

L'érosion est le problème d'environnement le plus important que l'on connaisse ici. Je crains pour le futur, bien sûr, car d'un côté nous avons l'érosion marine et de l'autre l'érosion fluviale (la première provoquant la seconde). »

Jean-Paul Guillon, campement touristique Djidjack, Palmarin :

« Cette année, ici, la mer est montée beaucoup plus que les autres années : environ une dizaine de mètres de plus. »

Cécile Sar, habitante de Palmarin, infirmière :

« L'avancée de la mer est terrible. Quand j'étais petite il y avait de nombreux arbres entre le village et la mer. Maintenant, ma mer arrive au bord »

ABREVIATIONS

AME	Accords Multilatéraux Environnementaux
ANCORIM	Atlantic Network for Coastal Risk Management
ASS	Afrique sub-saharienne
CDL-TS	Courant de dérive littorale – transit sédimentaire
CEDEAO	Communauté Economique des Etats d'Afrique de l'Ouest
CILSS	Comité Inter Etats pour la Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CSAO	Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest
GCLME	Guinea Current Large Marine Ecosystem
GES	Gaz à effet de serre
MNT	Modèle numérique de terrain
OMVG	Organisation de Mise en Valeur du Fleuve Gambie
OMVS	Organisation de Mise en Valeur du Fleuve Sénégal
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PRCLEC	Programme Régional de Lutte contre l'Erosion Côtière (UEMOA)
RAMPAO	Réseau des Aires Marines Protégées d'Afrique de l'Ouest
SRTM	Shuttle Radar Terrain Model
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
WA	West Africa
WALTPS	Etude des perspectives à long terme pour l'Afrique de l'Ouest

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	7
2. LITTORAL OUEST AFRICAIN : LES CAUSES DE LA FRAGILITE	9
Quels apports sédimentaires ?	9
Un ensemble surtout composé de littoraux meubles et dynamiques	10
Un littoral faiblement « armé »	11
Plateau continental	11
Un patrimoine sédimentaire régional redistribué et partagé	12
Faciès et profils littoraux	12
3. BIODIVERSITE LITTORALE : LE PATRIMOINE COMMUN DES ETATS COTIERS	14
Forêts denses guinéo-congolaises	15
Tortues marines et érosion côtière	18
Conservation et infrastructures naturelles	18
4. LITTORAL OUEST AFRICAIN : L'EMPREINTE DE L'OCCUPATION HUMAINE	20
4.1. Enjeux démo-économiques et maillage urbain	20
Transition démographique : au milieu du gué	21
Quelle croissance urbaine ?	22
Emprises urbaines et consommation d'espace	23
Perspectives démographiques à moyen et à long terme	25
Quels scénarios d'urbanisation à moyen et à long terme ?	26
Croissance urbaine dans la zone littorale : deux scénarios envisageables	27
Consommation d'espace par les villes de la zone littorale à moyen et à long terme	29
4.2. Perspectives économiques	31
Des évolutions structurelles difficiles à saisir	31
Des performances économiques réelles probablement sous estimées	32
Une dualité persistante dans l'économie urbaine	33
Décuplement du produit local brut dans la frange littorale	33
Prendre en compte les perspectives du rattrapage économique	33
4.3. Ports et infrastructures de transport	34
Routes et connexions terrestres	35
4.4. Expressions spatiales de la conquête du littoral	36
Croissance et développement des agglomérations : étalement et axialisation	36
Tourismes et résidence de bord de mer	37
Pluralisme légal et maîtrise foncière	38
Pêches artisanales et piroguières : une activité diversifiée et multiforme	39
Territoires et pêche piroguière	39
Mouvements migratoires	41
Aquaculture et crevetticulture	42
Valorisations agricoles des espaces littoraux	43
Les activités minières	44
Pollutions côtières	45
5. ELEMENTS DE PROSPECTIVE CLIMATIQUE	46
Incertitudes des modèles climatiques sur l'Afrique de l'Ouest	46
Projections futures à l'horizon 2050	46

L'oscillation australe (ENSO).....	46
Fréquences des événements extrêmes	47
Hauteur significative des vagues.....	47
Tendance : remontée du niveau de la mer et surcotes de tempête.....	47
Des conclusions alarmantes.....	48
6. REPONSES.....	50
6.1. Instances à vocation Inter-Etats	50
L'UEMOA.....	50
Le Projet de Grand Ecosystème Marin du Golfe de Guinée (GCLME).....	50
Le Projet de Grand Ecosystème Marin du Courant des Canaries (CCLME).....	51
La convention d'Abidjan.....	51
Projets et programmes régionaux	52
7. PRINCIPAUX AUTEURS CITES	53
8. ANNEXE 1. CONTEXTE CLIMATIQUE.....	57
8.1. Régimes climatiques	57
Régimes pluviométriques	57
Régime des températures	60
Zonage climatique	61
8.2. Interactions océan-atmosphère	63
Régime des vents	63
9. ANNEXE 2 - ELEMENTS D'OCEANOGRAPHIE.....	66
9.1. Océanographie.....	66
Principaux courants	66
Température des eaux.....	69
9.2. Les houles	69
Hauteurs de vagues.....	70
Marées.....	71
10. ANNEXE 3 : PRESENTATION SYNTHETIQUE DES SYSTEMES COTIERS	72
10.1. Lithologie de la zone côtière	72
Formations meubles d'apport récent (Plioquaternaire)	72
Formations sédimentaires (Crétacé et Tertiaire).....	72
Formations gréseuses de l'ère Primaire et anté Cambrien	73
Roches intrusives et métamorphiques du Précambien	73
Roches intrusives d'âges variés (basaltes, dolérites, gabbros)	73
Le plateau continental.....	75
10.2. Inventaire cartographique des types de littoraux et approche de leur géodynamique en relation avec la problématique de l'érosion côtière.....	76
10.3. Des apports sédimentaires différenciés	76
Zones d'apports sédimentaires d'origine éolienne	77
Zones d'apports sédimentaires d'origine fluviale.....	77

11. ANNEXE 4. PROSPECTIVE DEMO-ECONOMIQUE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST : HORIZONS 2030 - 2050	82
11.1. Dynamiques de peuplement, croissance économique et aménagement du littoral d'Afrique de l'ouest	82
Le processus de peuplement.....	82
Redistribution du peuplement entre pays côtiers et pays enclavés d'Afrique de l'Ouest.....	84
Migrations locales	86
Redistribution du peuplement et urbanisation	86
Croissance démographique et urbanisation de la zone littorale.....	88
Consommation d'espace urbain	90
Perspectives démographiques à moyen et à long terme	93
Quel scénario d'urbanisation à moyen et à long terme ?	94
Croissance urbaine dans la zone littorale.....	95
Consommation future d'espace par les villes de la zone littorale.....	98
11.2. Images à long terme de l'économie du littoral et implications	99
Le contexte macro-régional : quelle tendance de croissance économique à long terme pour l'Afrique subsaharienne ?	99
Comment expliquer ces croissances futures des productivités par strate (primaire, informelle et moderne) et quels en seront les moteurs ?	105
Quelle tendance de croissance économique à long terme pour la zone côtière?.....	106
11.3. Images démo-économiques spatialisées du Bénin aux horizons 2020 et 2050	106
Extrapolation à l'ensemble des 12 pays côtiers et de la zone littorale d'Afrique de l'Ouest	114
11.4. Conclusion	118
Bibliographie	119
12. ANNEXE 5 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	120
Réseaux routier et ferré	120
Infrastructures portuaires.....	124
13. ANNEXE 6 : ELEMENTS DE PROSPECTIVE CLIMATIQUE	128
13.1. Incertitudes des modèles climatiques sur l'Afrique de l'Ouest	128
Scénarios de changement climatique.....	128
13.2. Projections futures à l'horizon 2050	129
Températures	129
Précipitations	130
L'oscillation australe (ENSO).....	132
Fréquences des événements extrêmes	132
Hauteur significative des vagues.....	132
13.3. Tendance : remontée du niveau de la mer et surcotes de tempête	133
Une distribution spatiale non uniforme du signal.....	133
Les causes.....	134
13.4. Des conclusions alarmantes	135
Conséquences envisageables de la remontée du niveau marine conjuguée aux surcotes de tempêtes	136

1. INTRODUCTION

Le mythe d'une Afrique avant tout continentale « tournant le dos à la mer² » semble bien avoir vécu. Les migrations consécutives aux sécheresses des années 70 et 80, le développement au temps colonial des grandes métropoles, pratiquement toutes côtières, a été relayé ensuite par les développements post indépendances, qui ont donné au littoral de l'Afrique de l'Ouest toutes les apparences d'un véritable « **front pionnier** ». On rejoint ici une histoire coloniale, dont les premières étapes furent aussi la création des comptoirs et factoreries motivée par une exploitation « minière » des ressources naturelles et géologiques de l'intérieur. Cette histoire n'est pas révolue, comme en témoigne le caractère essentiellement « utilitaire » et basé sur les valeurs d'usage qui gouverne l'aménagement et l'occupation des littoraux ouest africains. Les impératifs actuels de protection des personnes et des biens dans un concept de sécurité et de progrès social imposent aujourd'hui la nécessité de revisiter la relation des sociétés africaines avec leur espace littoral.

Pragmatiquement, la prise en compte de la dimension économique des menaces croissantes qui pèsent aujourd'hui sur les sociétés côtières incite aussi à poser de nouveaux repères et de nouveaux partis pour l'aménagement spatial et maritime, qui doivent parvenir à s'affranchir des frontières. Il s'agit d'envisager **de manière cohérente et fonctionnelle** la dynamique d'une interface côtière régionale, certes pourvoyeuse de ressources et de services écologiques multiples, mais dont l'espace finalement limité doit être impérativement optimisé et géré afin de pouvoir maintenir son rôle de support et de moteur du développement des pays côtiers.

Cette synthèse a été réalisée à partir de différentes contributions effectuées dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur Littoral de l'Afrique de l'Ouest. Il s'agissait d'explorer les différents compartiments permettant aujourd'hui d'approcher la réalité et le fonctionnement des systèmes côtiers dans cette région.

Le diagnostic se fonde sur première caractérisation du littoral ouest africain aux plans lithologique et morphologique et des agents naturels (vents, houles, marées, courants, etc..) à l'origine des processus d'évolution et de transformation qui affectent le trait de côte. Les éléments relatifs au climat sont fournis en annexe 1. La biodiversité des systèmes côtiers est également abordée de manière succincte, la plupart des éléments recueillis sur ce thème figurant au sein des diagnostics nationaux qui composent la série de documents n° 5 de l'étude.

Les enjeux humains sont abordés au travers d'une esquisse prospective aux horizons 2030 et 2050, qui quoique menée à grands traits, respecte une méthodologie rigoureuse et permet de mettre en évidence des tendances lourdes, qui conduiront très certainement à une concentration rapide et considérable de l'occupation et des enjeux humains sur ce littoral particulièrement fragile.

Les situations de risque liées à l'érosion côtière concernent à des degrés divers pratiquement tout le linéaire côtier de la Mauritanie au Bénin, mais certaines de ces situations sont aujourd'hui particulièrement préoccupantes, mettant en jeu trois composantes importantes, **nécessairement « proches de la mer »** et donc en première ligne, de l'occupation humaine des littoraux : les installations portuaires, le développement rapide et souvent imprudent et rapide de l'habitat résidentiel sur le littoral des zones péri urbaines (accompagné d'une importante spéculation foncière) et les établissements humains liés aux activités de pêche.

Dans ce contexte, le changement climatique va se traduire dans les prochaines décennies par des évolutions profondes dans le comportement naturel des espaces côtiers. Il s'agit donc d'intégrer ces changements, qui probablement ne seront pas toujours progressifs et linéaires, dans un renouvellement des démarches d'aménagement fondées sur le principe de précaution et une vision prospective des évolutions possibles. La mutualisation et la mise en commun de l'expérience, quant aux problèmes et aux solutions, entre les différents Etats côtiers, constitue aujourd'hui un défi réel pour s'adapter à ces nouvelles configurations.

Les démarches d'adaptation dans les zones côtières devront tenir compte des réciprocités et des solidarités entre territoires côtiers, de l'interdépendance transfrontalière des façades littorales, du rôle fonctionnel des infrastructures naturelles dans la préservation de services écologiques irremplaçables et nécessaires au développement dans un contexte démographique encore en croissance.

² Pelissier. P. 1990.- Post-scriptum à Rivages. L'Afrique tourne-t-elle le dos à la mer ? **Cahiers d'Etudes Africaines** . 117, XXX-1, 7-15p.

Cette étude régionale originale a rassemblé plusieurs dizaines de techniciens et scientifiques du Sud (des pays concernés de la Mauritanie au Bénin) et du Nord au service d'un objectif commun inscrit dans la politique environnementale de l'UEMOA. Ses résultats doivent permettre de contribuer au recul stratégique nécessaire pour éviter les prises de décision « le dos au mur », qui ont largement montré aujourd'hui toutes leurs limites pour la préservation et la gestion durable des patrimoines littoraux.

Le diagnostic détaillé de la situation des zones côtières d'Afrique de l'Ouest a été élaboré à plusieurs échelles : régionale, nationale, mais aussi échelles locales au travers des études de cas.

Ce diagnostic débouche sur différentes typologies commentées, exprimées au travers de la cartographie. Ces différents niveaux de diagnostic sont présentés au travers des documents suivants:

Typologies commentées de la cartographie:	document 3
Diagnostics nationaux :	documents 5 A à K
Etudes de cas :	documents 6 A à

A l'échelle régionale, trois grands thèmes ont principalement été abordés :

- ⇒ Géomorphologie et sensibilité des côtes ouest africaines à l'érosion.
- ⇒ Analyse des enjeux humains sur ces littoraux, incluant une réflexion prospective menée sur un horizon 2020 et 2050.
- ⇒ Effets du changement climatique.

2. LITTORAL OUEST AFRICAIN : LES CAUSES DE LA FRAGILITE ³

Sur les côtes d'accumulation, qui sont de loin les plus représentées en Afrique de l'Ouest, la mobilité du trait de côte dépend en grande partie de l'équilibre local du bilan sédimentaire entre apports et prélèvements. Ces derniers s'opèrent sous l'action d'agents naturels (dérive littorale, houles, vents, etc.), qui sont également responsables d'une partie des apports. Les prélèvements peuvent aussi découler de l'activité de l'homme, soit directement (prélèvements de matériaux sur les plages pour la construction par exemple), ou indirectement (mise en place de surfaces réfléchissant l'énergie des vagues ou d'installations perturbant le fonctionnement et les échanges entre les différents compartiments sédimentaires des plages ou encore perturbant la dérive littorale parallèle au rivage).

Quels apports sédimentaires ?

La zone Nord de la Mauritanie au delta du fleuve Sénégal bénéficie **d'apports sédimentaires essentiellement éoliens**. Ceux-ci, qui restent difficiles à évaluer, sont redistribués au long de la côte vers le Sud par le courant des Canaries, associé à une dérive littorale Nord-Sud régulière et plus ou moins parallèle au rivage (**voir annexe 2**).

A partir du Sud de la péninsule du Cap Vert (Dakar), ces apports sont essentiellement d'origine fluviale.

Ces apports fluviaux correspondent au réseau des grands fleuves côtiers, sur la plupart desquels ont été aménagés des barrages responsables de

l'interception d'une fraction importante de la charge sédimentaire continentale. L'extension des bassins versants en correspondance avec les caractéristiques orographiques et géologiques conduit à différencier :

- ⇒ Les grands bassins fluviaux, notamment transfrontaliers, largement étendus dans la zone soudanienne, à pluviométrie modérée.
- ⇒ Les petits bassins fluviaux, dans une topographie disséquée de pénéplaine sur formations précambriennes couvertes par un épais manteau d'altérite, situés dans la zone où la pluviométrie est la plus élevée (notamment au Libéria, Ouest de la Côte d'Ivoire où la pluviométrie peut dépasser 3 000 mm).

Dans les espaces de mangroves et/ou de lagunes, ces apports sédimentaires sont largement piégés aux embouchures, soit par les formations sablo-vaseuses et racines des palétuviers pour les mangroves, soit dans les lagunes littorales. Ces accumulations sédimentaires sont remobilisées et mises en circulation dans le milieu marin de façon saisonnière lors des épisodes de crues, ou de manière quotidienne par les courants de marée, là où les marnages sont significatifs (surtout Guinée Bissau et Guinée).

Des données existent en divers points de la côte quant aux charges sédimentaires transportées par la dérive littorale (**voir en annexes 2 et 3**), elles sont dans l'ensemble anciennes et parfois contradictoires.

L'ensemble du système côtier est d'abord conditionné par les héritages sédimentaires datant des dernières transgressions et remobilisés par les agents morphogènes (courants, vents, houles). Les apports continentaux, qu'ils soient éoliens ou fluviaux ne contribueraient que partiellement au maintien des stocks hérités. Il ne s'agit ici que d'une hypothèse qui reste à confirmer.

Un gradient pluviométrique important

La pluviométrie varie de moins de 100 mm dans les zones sahariennes de la Mauritanie à plus de 3 000 mm sur les côtes de Guinée de Sierra Leone et du Liberia. Le climat de l'Afrique de l'Ouest est avant tout modulé par les mouvements saisonniers de la zone de convergence intertropicale, qui sépare la masse continentale d'air chaud et sec avec des vents de direction Nord-Est (harmattan) et la masse d'air océanique humide en provenance du Golfe de Guinée (mousson).

Voir en annexe 1

³ Voir annexes en fin de document.

Un ensemble surtout composé de littoraux meubles et dynamiques

Sur les 9780 km de côtes estimés (à l'échelle du 1 / 75 000 ème) de la Mauritanie au Bénin, les côtes rocheuses représentent moins de 3% du linéaire côtier. Ces côtes sont constituées de roches souvent altérées et fracturées, sujettes aux éboulements et à l'érosion. Le reste du linéaire côtier est composé :

De littoraux instables et/ou très dynamiques

- ⇒ Mangroves, en évolution permanente (48 %)
- ⇒ Bacs sableux, estuaires, embouchures fluviales, flèches et îlots par nature également très instables et dynamiques (12 %).
- ⇒ Formations sableuses de lidos (mince cordon sableux intercalé entre une lagune et le rivage maritime, également instables et fortement évolutifs - 7 %)

De littoraux moins dynamiques, mais toutefois soumis à des épisodes naturels d'érosion et d'accrétion hors de l'intervention humaine.

- ⇒ Côtes sableuses plus ou moins rectilignes, relativement stables mais soumises à des phases cycliques d'érosion et d'accrétion, également très sensibles à toute perturbation de la dérive littorale (16 %).
- ⇒ De côtes en échelons ou en caps et anses, où les anses sont autant de compartiments plus ou moins séparés par des affleurements rocheux ou moins meubles. Leur stabilité dépend fortement de l'orientation par rapport aux houles et aux courants (14 %). Les stocks sédimentaires sont ici souvent très limités.

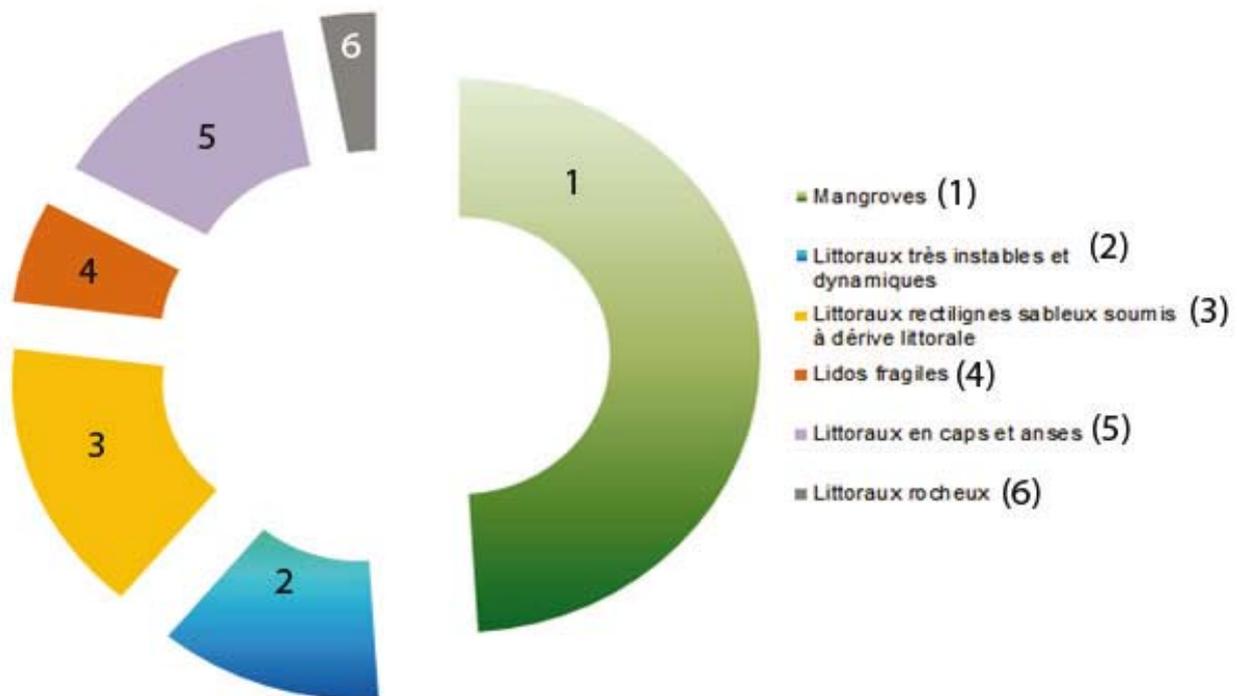


Figure 1. Pourcentages du linéaire de trait de côte selon les différents faciès côtiers.
On notera la forte représentation des littoraux de mangroves, également liée à la dimension fractale importante qui caractérise le trait de côte dans ces milieux (voir également document 3).

Un littoral faiblement « armé »

Quelques affleurements rocheux structurent toutefois ce littoral au travers de caps moins meubles mais souvent fracturés et fragiles, et peu nombreux :

- ⇒ Basaltes et autres formations rocheuses de la Péninsule du Cap Vert (Sénégal)
- ⇒ Affleurements du Cap Verga et de la péninsule de Conakry (Guinée)
- ⇒ Môle de Freetown (Sierra Leone)
- ⇒ Reliques de roches gréseuses ou cuirasses épargnées par l'érosion (grès de la Petite Côte sénégalaise, des Bijagos et de la périphérie d'Accra)
- ⇒ Granites et roches métamorphiques présentes sur l'ensemble du Libéria, Ouest de la Côte d'Ivoire et partie centrale du littoral ghanéen.

Plateau continental

Le relief est dans l'ensemble peu accidenté. Le plateau continental est généralement étroit (en moyenne d'une trentaine de kilomètres), sauf de la Guinée Bissau aux îles Sherbro en Sierra Leone, où il s'élargit notablement (200 km). Ce plateau continental est marqué par quelques accidents sous-marins importants: canyons de Kayar au Sénégal au Nord de la Péninsule du Cap Vert, et profond canyon (« Trou sans fond ») entaillant le plateau au droit d'Abidjan en Côte d'Ivoire. Pour différents auteurs, ces accidents bathymétriques contribueraient au piégeage des sédiments transportés par la dérive littorale parallèle à la côte.



Figure 2. Plateau continental de la Mauritanie au Bénin (dégradé de bleu de 0 à -300 mètres)

Un patrimoine sédimentaire régional redistribué et partagé au sein des grands compartiments hydrosédimentaires

La propagation des houles océaniques touche l'ensemble des deux grandes façades de ce littoral Ouest et Sud, **avec une orientation par rapport à la côte généralement oblique, qui contribue à générer une dérive littorale significative plus ou moins parallèle** à la côte.

La circulation et la redistribution des sédiments sont gouvernées sur la plus grande partie des côtes par cette dérive littorale, soumise à des variations annuelles, mais dont les résultantes sont globalement de direction Nord-Sud tout le long de la façade occidentale (de la Mauritanie à la Guinée Bissau) et Ouest-Est le long du Golfe de Guinée. Dans certains cas, ces variations sont importantes: la dérive s'inverse de manière saisonnière sur la Grande Côte du Sénégal, et la résultante observée au travers de la physiographie des embouchures et des estuaires indique une orientation Est-Ouest pour une large partie de la côte libérienne et de Sierra Leone.

Dans la portion de côte comprise entre la Guinée Bissau, Guinée, et le Nord de la Sierra Leone, la circulation et la redistribution des sédiments sont surtout gouvernés par les courants de chasse de marée, **combinés aux crues fluviales dans ces régions à forte pluviométrie saisonnière**. Il faut noter que les marnages sont très importants dans cette zone, dépassant localement les 5m, alors qu'ils sont de l'ordre de 1m sur l'ensemble du littoral étudié. Dans ces zones où la pluviométrie détermine des crues annuelles importantes, le barrage des fleuves peut réduire ces débits de crue et limiter l'expulsion du bouchon vaseux, important apport sédimentaire habituellement mis en circulation dans les eaux côtières lors de ces épisodes.

Facies et profils littoraux

L'analyse cartographique effectuée au 1/250 000 et présentée au 1/500 000, qui accompagne le diagnostic et le schéma directeur présente une typologie des faciès littoraux articulée sur deux lectures complémentaires:

- ⇒ Une classification du trait de côte par segments définis en fonction d'une typologie systémique présentée dans le document 3.
- ⇒ Sur une frange côtière d'environ 20 km de profondeur, un zonage effectué en fonction des caractéristiques sédimentaires et modalités de transfert potentiel vers le littoral des apports sédimentaires. Les critères de ce zonage sont présentés dans le document 3.

Ces éléments d'analyse sont accompagnés d'une réflexion sur la sensibilité des différentes classes à la remontée du niveau de la mer, l'occupation humaine et les caractéristiques géodynamiques principales (voir document 3).

On distingue globalement différents cinq grands profils littoraux du Nord au Sud :

- ⇒ **Les littoraux rectilignes de la Mauritanie à la péninsule du Cap Vert**, essentiellement composés de formations sableuses soumises à l'action directe du courant de dérive littorale. A proximité immédiate et en arrière du cordon, s'étendent de vastes dépressions salées, localement situées en-dessous du niveau de la mer.
- ⇒ **Un littoral en caps et anses adoucies de la péninsule du Cap Vert jusqu'à la Basse Casamance** si l'on excepte les grands estuaires. Ce littoral est structuré par des affleurements rocheux de grès et cuirasses ferrugineuses très dégradés et fragiles.
- ⇒ **Les littoraux de mangroves depuis le Sine Saloum au Sénégal jusqu'aux îles Sherbro en Sierra Leone.**
- ⇒ **Un littoral fortement structuré en caps rocheux et anses sableuses du Liberia jusqu'à l'Ouest de la Côte d'Ivoire.** On retrouve ce profil dans la partie centrale du Ghana.
- ⇒ **De l'Ouest de la Côte d'Ivoire au Bénin**, s'étendent deux grands bassins sédimentaires de littoraux meubles (bassins de Côte d'Ivoire et du Dahomey) également caractérisés par d'importants systèmes

de lagunes et chenaux parallèles à la côte, situés en arrière d'un cordon sableux localement très étroit (lidos). Ces deux grands bassins sédimentaires sont séparés par le Cap des Trois Pointes au Ghana et quelques formations adjacentes plus ou moins rocheuses (grès) ou en caps jusqu'à l'embouchure de la Volta.

La majeure partie du littoral de l'Afrique de l'Ouest présente une forte sensibilité à l'érosion côtière liée (i) à la nature des matériaux (sédiments meubles sableux ou roches très altérées et fracturées) ; (ii) aux apports sédimentaires circulants qui restent limités, soit à cause du piégeage continental ou au débouché des cours d'eau, soit à cause du cloisonnement sédimentaire côtier observable dans les littoraux plus fortement structurés en caps et anses.

Les aménagements et infrastructures perturbant une dérive littorale assez généralement parallèle au rivage se traduisent par des impacts directs observables : sédimentation en amont et érosion en aval des portions de littoral ainsi artificialisées.

Dans les littoraux en caps et anses (en échelons), la diversité des situations par rapport aux houles dominantes et à la dérive littorale requiert une analyse au cas par cas de la sensibilité à l'érosion largement dépendante de la configuration locale.

Dans tous les cas, l'aménagement de ces littoraux doit s'inscrire dans une logique multi-échelle, permettant de replacer une gestion localisée de l'érosion dans le contexte plus large des grands compartiments hydrosédimentaires concernés.

3. BIODIVERSITE LITTORALE : LE PATRIMOINE COMMUN DES ETATS COTIERS

La biodiversité des écosystèmes côtiers de l'Afrique de l'Ouest est directement liée à la variété des formes littorales et à l'important gradient bioclimatique qui caractérise la région, couvrant les zones saharienne, sahélienne, soudanienne et guinéo-congolaise⁴. Au Nord en Mauritanie, le Golfe d'Arguin constitue une charnière biogéographique où des espèces septentrionales, comme les spartines, trouvent leur limite méridionale de distribution. Celles-ci y côtoient des mangroves, parmi les plus septentrionales du continent. La biodiversité des côtes d'Afrique de l'Ouest est d'abord caractérisée par l'extension importante des zones humides, correspondant à la morphologie en topographie plane et basse de la majeure partie du littoral et à l'interpénétration des influences fluviomarines.

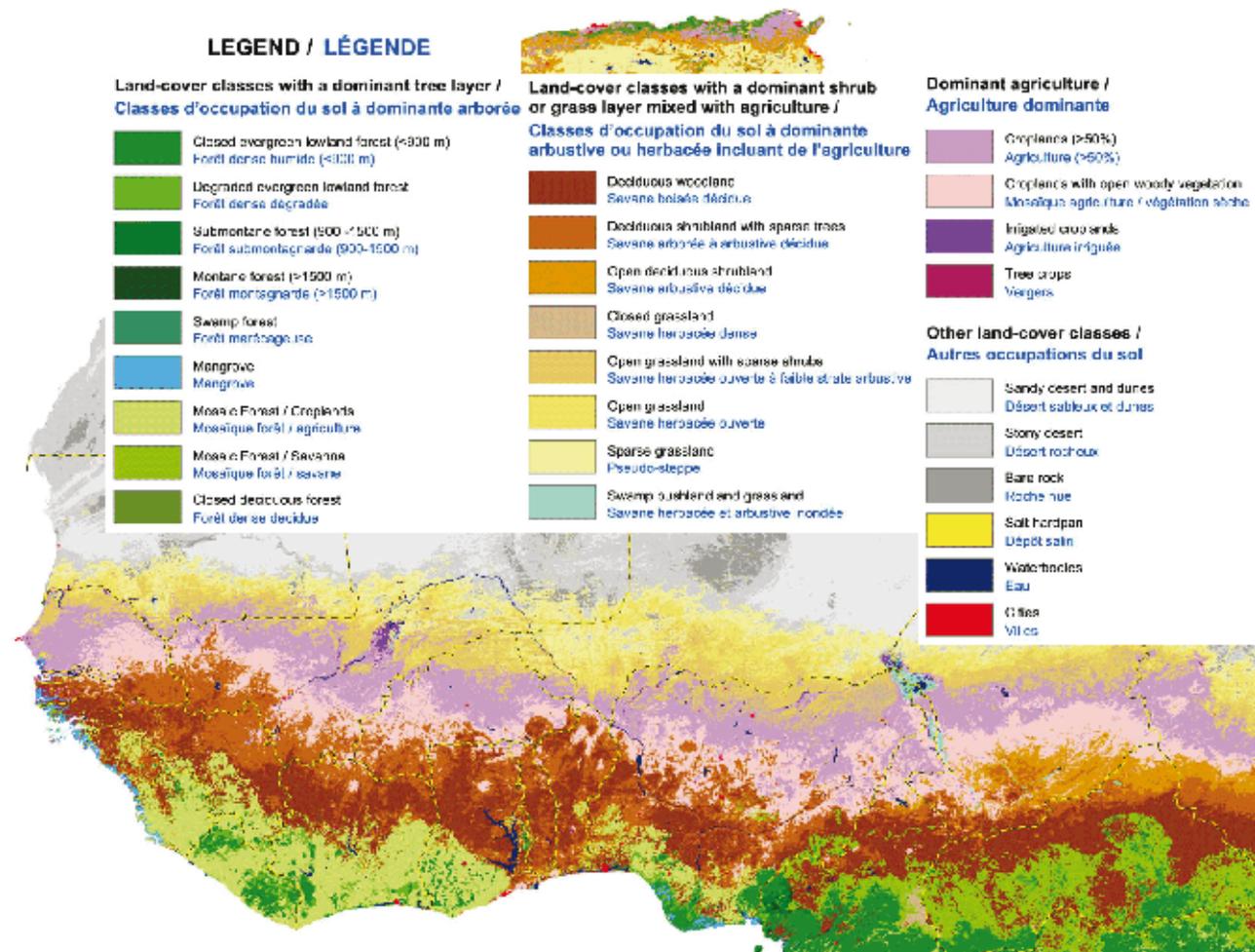


Figure 3. Occupation des sols en Afrique de l'Ouest (2000).
Source : Projet Global Land Cover 2000. Joint Research Center. Commission Européenne.

Espaces naturels majeurs

Quatre grands espaces naturels majeurs plus ou moins protégés jalonnent ce littoral: le Parc National du Banc d'Arguin en Mauritanie, le Delta du Fleuve Sénégal, l'Archipel des îles Bijagos et le complexe Sherbro-Robertsport entre la Sierra Leone et le Liberia. Entre ces grands espaces naturels, dont certains sont l'objet de mesures de conservation déjà anciennes (Arguin, Bijagos), s'intercale un réseau d'espaces naturels encore

⁴ White. F. 1983.- **The vegetation of Africa**. UNESCO.

relativement préservés et faisant parfois l'objet de mesures de protection localisées (sites RAMSAR, Aires Marines Protégées en gouvernance partagée au Sénégal, etc..).

Forêts denses guinéo-congolaises

Les dernières reliques des forêts guinéennes côtières (Guinée Bissau, Guinée) sont aujourd'hui largement dégradées, voire simplement disparues. Quelques espaces forestiers denses subsistent cependant localement, notamment au Liberia, avec peu de données disponibles sur l'état réel et la distribution de ces formations. Les forêts secondaires de recolonisation d'espaces de plantation autrefois artificialisés sont mieux représentées du Libéria au Ghana. On notera que l'extension des forêts guinéo-congolaises denses sempervirentes s'étend à quelque distance de la côte du Cap Palmas à Cape Coast au Ghana. Ces formations s'étendent jusqu'au Nigeria après une interruption (Dahomey gap), due à des raisons bioclimatiques de Keta au Ghana jusqu'au Bénin inclus. Il n'existe pratiquement plus de forêt subsistant en bordure même du littoral.

Ces faciès forestiers de l'arrière pays sont variés suivant les conditions édaphiques (affleurements rocheux et cuirasses, dépressions humides, sables lessivés sur les terrasses côtières), orographiques (reliefs), bioclimatiques (durée de la saison sèche) et l'intensité des interventions humaines (feux, conversions et recrûs secondaires après plantations ou abattis-brûlis).

Cette forêt humide sempervirente guinéo-congolaise côtière est reconnue comme exceptionnellement riche et comprend une flore diversifiée incluant une proportion notable d'espèces endémiques. A l'image des forêts denses côtières de Guinée, ces ensembles forestiers sont également très menacés.

Mangroves

Les mangroves d'Afrique de l'Ouest sont tout à fait différentes dans leur composition que celles d'Afrique de l'Est. Les 7 espèces principales qui les composent (*Rhizophora mangle*, *R. harrisonii*, *R. racemosa*, *Avicennia germinans*, et *Laguncularia racemosa*, *Acrostichum aureum*, *Conocarpus erectus*) sont également distribuées sur les côtes orientales de l'Amérique tropicale. Ces mangroves se développent dans la zone de balancement des marées. Elles couvrent environ 14 000 km² dans la zone étudiée, et sont soumises à l'influence de divers facteurs : océanographiques, sédimentaires, géomorphologiques, mais aussi et de façon croissante, anthropiques.

Peu diversifiées au plan floristique, ces communautés de mangroves jouent néanmoins un rôle vital pour l'ensemble des écosystèmes côtiers, en particulier par la forte production nette qui les caractérise, exportée dans les milieux marins et permettant le maintien d'une ichthyofaune riche et diverse. Leurs caractéristiques physiographiques (gradients de faibles profondeurs, caractère cryptique des milieux encombrés par les racines des palétuviers) en font également des zones de reproduction essentielles pour une forte proportion d'espèces de poissons composant les stocks halieutiques de la région. Les mangroves estuariennes de faible étendue du Golfe de Guinée, particulièrement dans des pays comme le Togo et le Bénin, sont extrêmement menacées et doivent être l'objet de mesures de protection intensives et spécifiques.

Les pressions sur les mangroves et ces écosystèmes côtiers sont aujourd'hui croissantes. On différenciera :

- ⇒ **Les prélèvements de biomasse** : bois d'énergie (alimentation des concentrations urbaines proches, pour le fumage du poisson ou la production de sel en Guinée), de service, pêcheries et cueillette des organismes fixés, des mollusques et crustacés, prélèvements des écorces et de diverses espèces composant les pharmacopées traditionnelles.
- ⇒ **Les conversions et défrichements** : artificialisation à des fins de production rizicole, de production de sel, ou d'aquaculture crevette, qui pourrait connaître un regain d'activité, en particulier en Guinée. La superficie occupée par les mangroves dans la région aurait diminué d'un quart entre 1980 et 2006⁵)

L'évolution des surfaces de mangroves est toutefois également gouvernée par les cycles de sécheresse continentale ou au contraire de pluviométrie abondante, qui conditionnent largement le recul ou de la progression des fronts de mangroves. Ces systèmes s'avèrent particulièrement dynamiques et sensibles à

⁵ Corcoran. E. & al.. 2009.- **Les mangroves de l'Afrique de l'Ouest et centrale**. PNUE - Programme des Mers Régionales.

l'évolution des bancs de vase, dont la physionomie et la topographie sont sous l'influence des forçages hydro-sédimentaires côtiers.

La préservation de ces systèmes originaux, conditionne aussi celle des véritables écosystèmes qui caractérisent ces espaces et leurs populations largement dépendantes au quotidien des ressources valorisées localement au travers de systèmes de production complexes et adaptés à ces milieux particuliers. La contribution de ces écosystèmes aux stratégies de subsistance de certaines sociétés côtières (dans le Sine Saloum, la Casamance, en Gambie, en Guinée Bissau, en Guinée et Sierra Leone) est fondamentale, tant au niveau de l'alimentation, de la sécurité alimentaire et des pharmacopées, qu'au point de vue culturel.

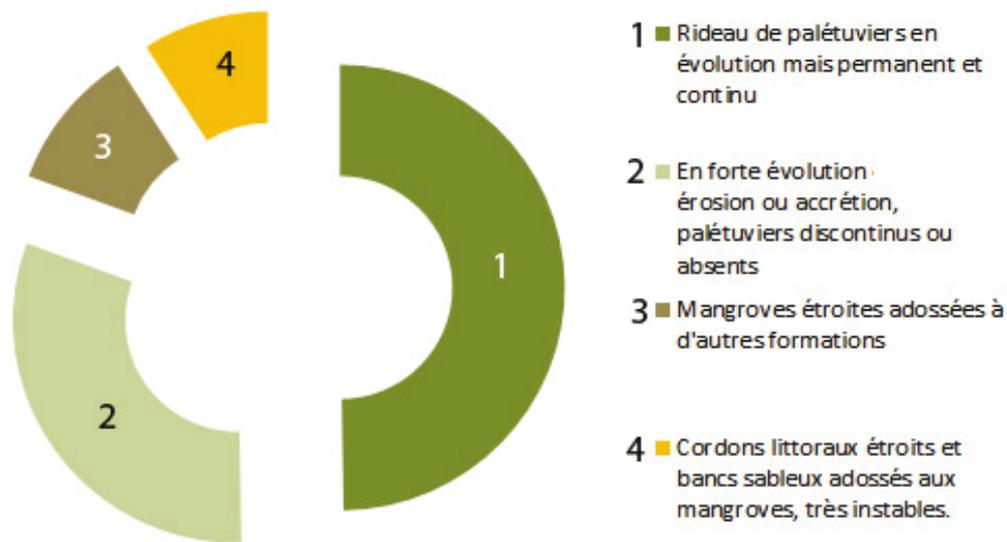


Figure 4. Proportion de linéaire côtier selon la physiographie des façades de mangrove (ensemble de la zone d'étude).

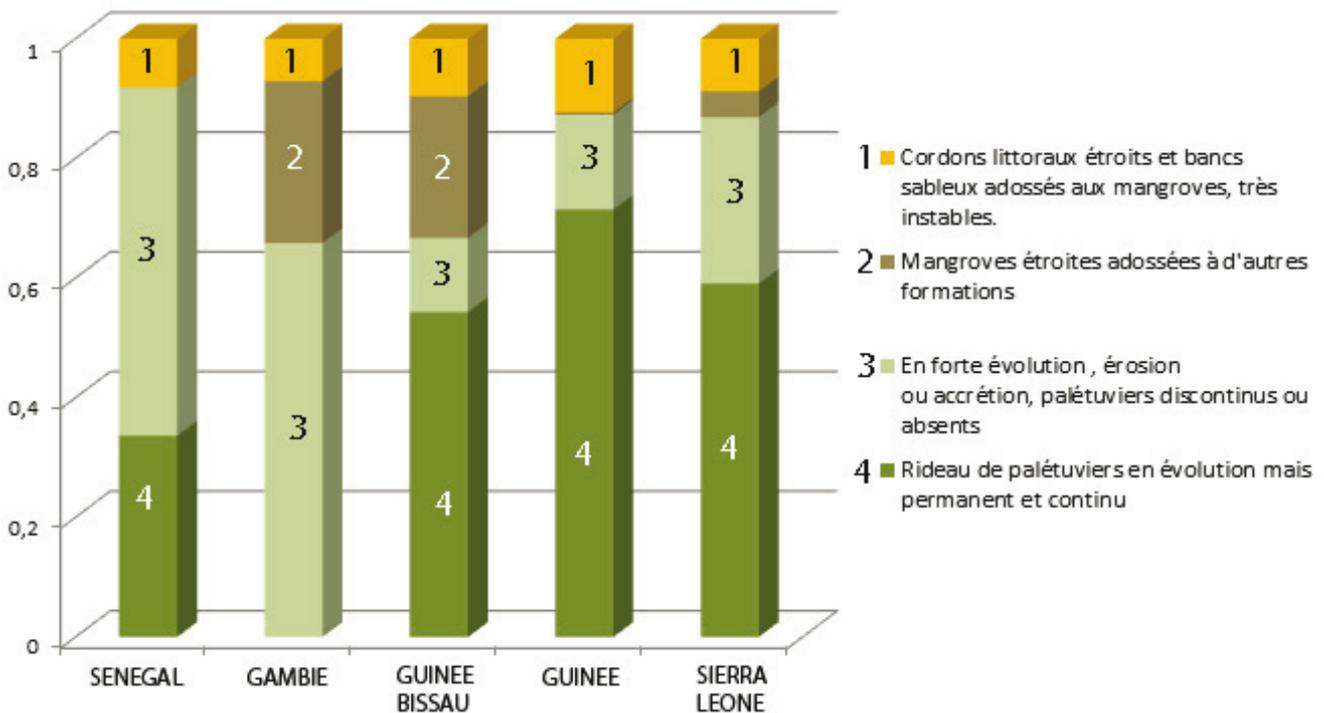


Figure 5. Proportion de linéaire côtier selon la physiographie des façades de mangrove (par pays).

Cinq gouvernements de l'Afrique de l'Ouest (Mauritanie, Gambie, Guinée, Guinée Bissau et Serra Leone) ont entériné une charte les engageant à coopérer pour la protection de la mangrove dans la sous-région. Cette charte pour la protection des mangroves comprend également des plans d'actions détaillés spécifiques par pays.

Estuaires ...

Au-delà des mangroves, le chapelet des petits estuaires qui s'étend de la Sierra Leone à la Côte d'Ivoire constitue également un réseau d'écosystèmes extrêmement riches, abritant une faune fluviomarine et des eaux saumâtres, dont la diversité reste peu explorée et connue. Cette diversité s'articule sur les multiples gradients (salinité, topographie des berges et lagunes côtières, conditions et dynamiques sédimentaires et courantologiques locales) qui caractérisent ces milieux.

Faune, ichtyo faune et espèces emblématiques

La région compte différentes espèces emblématiques et menacées. Parmi celles-ci, le lamantin, mais aussi le poisson scie (*Pristis pristis*) aujourd'hui menacé d'extinction.

Le rôle économique essentiel des stocks halieutiques, incluant les stocks partagés de poissons migrateurs (mulets, courbines, tassergal) doit être particulièrement relevé. Ces populations de poissons sont largement dépendantes du maintien d'habitats adéquats et préservés (frayères) pour la reproduction.

Les zones humides d'Afrique de l'Ouest accueillent également une large proportion de l'avifaune migratrice paléarctique, déjà soumise aux effets du changement climatique, dans des milieux côtiers qui jouent donc un rôle crucial pour le maintien de ces populations en période d'hivernage. Ces milieux, correspondent globalement aux systèmes naturels les plus riches et les plus menacés (mangroves, estuaires et milieux périphériques, marais côtiers).

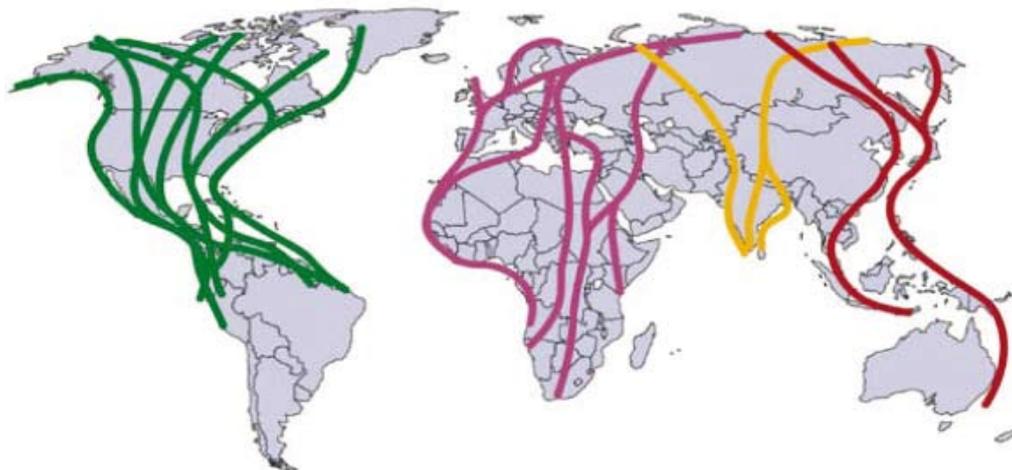


Figure 6. Principales voies de migration des nicheurs paléarctiques (avifaune aquatique). D'après UNEP-CMS. 2009.- **A bird's eyes on flyways**. 70p.

Tortues marines et érosion côtière

Parmi les espèces migratrices protégées dans le cadre de la CMS (Convention sur les Espèces Migratrices), six espèces de tortues marines sont rencontrées dans la région⁶ :

- ⇒ **La tortue verte** (*Chelonia mydas*) : présence et nidification certaines en Mauritanie (Banc d'Arguin, Baie du Lévrier) jusqu'à Dakar. Présence constatée et nidification au Siné Saloum. Forte présence dans l'archipel des Bijagos, qui accueille chaque année 2000 femelles, constituant la plus importante colonie reproductrice en Afrique de l'Ouest. La nidification est constatée en Sierra Leone et au Libéria, ainsi qu'au Ghana et au Bénin.
- ⇒ **La caouanne** (*Carreta carreta*) : échouages constatés en Mauritanie, présence possible au Sénégal, captures et ponte (?) évoquées en Guinée Bissau et en Guinée. Pas d'information quant à sa présence dans le golfe de Guinée.
- ⇒ **La tortue olivâtre** (*Lepidochelys olivacea*) : elle a été observée à Nouadhibou, la ponte au Sénégal est possible, mais sans confirmation. Une petite population nidifie dans les Bijagos, ainsi qu'au Liberia et en Côte d'Ivoire.
- ⇒ **La tortue de Kemp** (*Lepidochelys Kempii*) : sa présence est à confirmer au Sénégal, aucune constatation dans les autres pays d'Afrique de l'Ouest.
- ⇒ **La tortue imbriquée** (*Eretmochelys imbricata*) : quelques individus ont été capturés en Mauritanie, elle est largement signalée au Sénégal jusqu'au delta du Saloum et en Casamance. Une petite population est observée en période de nidification en Guinée-Bissau, en Guinée. Sa capture par des pêcheurs est évoquée en Côte d'Ivoire et des spécimens ont été capturés au Togo et au Bénin
- ⇒ **La tortue luth** (*Dermochelys coriacea*) : nombreuses observations en Mauritanie et nidification observée dans la baie du Lévrier. Des pontes sont possibles au Sénégal ainsi qu'en Guinée Bissau et en Guinée. La ponte est confirmée sur un site de l'île Sherbro en Sierra Leone, puis au Liberia, Côte d'Ivoire, Ghana et Bénin.

Boucar N'Dioye, conservateur du Parc national de la Langue de Barbarie :

« Avec l'abandon des terres trop salées, les habitants de la Langue de Barbarie qui pratiquaient depuis toujours la double activité -agriculture et pêche- se sont rabattus exclusivement sur la pêche. Et comme il n'y a plus assez de poissons ils sont obligés de partir loin : en Mauritanie, en Guinée ou au Sierra Leone.

« Ils partent longtemps et créent parfois des conflits là où ils se rendent. De plus, ils délaissent leurs familles ici pendant de longues semaines. Certains ont tenté le chemin de l'Europe...

(...)Le parc connaît un autre problème : avec la fermeture de l'embouchure, les pêcheurs des villages en aval ne peuvent plus débarquer là où ils le faisaient. On a donc dû aménager d'autres lieux de débarquement. Les pêcheurs viennent à pied, à travers le Parc, aux lieux de débarquement, et dérangent les tortues, détruisant accidentellement leurs œufs, ou prenant les tortues dans leurs filets. Cette année on a donc été obligés de faire une surveillance quotidienne. Ce n'est pas du braconnage, c'est lié au fait que maintenant les filets sont placés dans la zone où se trouvent les tortues. »

Ces différentes espèces sont particulièrement sensibles sur leurs sites de ponte à l'évolution des profils de plages et notamment aux falaises d'érosion pouvant se former lors des épisodes météo marins intenses ou sous l'influence de processus érosifs. La présence d'eau libre en arrière de la plage peut également désorienter les jeunes tortues après l'éclosion. Le maintien de ces populations est également étroitement dépendant de celui des herbiers côtiers, qui jouent aussi un rôle important dans le piégeage des sédiments.

Conservation et infrastructures naturelles

Les milieux naturels littoraux en Afrique de l'Ouest contribuent directement à produire des services écologiques utiles, voire indispensables aux sociétés côtières, peut-être plus encore dans le contexte de changement climatique évoqué aujourd'hui. Ces services écologiques procurent des bénéfices identifiables à toutes les

⁶ Les éléments fournis sont extraits de la synthèse produite par Jacques Fretey pour le Programme des Nations Unies pour l'environnement en 2001.

échelles, y compris globale quant à la fixation de carbone par les mangroves, herbiers, marais côtiers, reconnue comme importante.

- ⇒ **Services d'auto-entretien** : constitution des habitats et du milieu. Maintien des flux énergétiques et des cycles nutritionnels au travers de la production primaire, services et fonctions inter et intra écosystémiques, reproduction, nourriceries, etc...
- ⇒ **Services de prélèvement** : pêcheries (artisanale, vivrière, commerciale), agriculture, bois d'énergie, produits alimentaire de cueillette ligneux et non ligneux, aquaculture, artisanat, construction (matériaux et bois de service), pharmacopées, ressources génétiques, etc..
- ⇒ **Services de régulation** : climatique (fixation du carbone), protection côtière contre l'érosion marine et les événements extrêmes météo-marins, traitement et recyclage des apports terrigènes et des effluents issus des activités humaines, épuration des eaux usées, protection contre les inondations d'origine continentale, fixation des dunes mobiles, etc..
- ⇒ **Services culturels** : attractivité paysagère et qualité environnementale (formation de plages, d'îles et paysages littoraux), activités récréatives (plages urbaines par exemple), recherche et éducation, héritages culturels et religieux (coutumes, modes de vie traditionnels, expressions artistiques), etc.

Karim Sall, président des jeunes pêcheurs et président du comité de gestion de l'AMP de Joal-Fadiouth :

« La mangrove joue un rôle important contre l'érosion. Elle permet à l'île de Fadiouth de ne pas disparaître. Cet îlot est presque entièrement entouré de mangrove et ce sont les racines et les feuilles de mangrove qui empêchent l'île de disparaître. En quelque sorte, ça sert de digues. S'il n'y avait pas de mangrove, le cimetière mixte (chrétiens et musulmans) aurait été sérieusement entamé. »

L'ensemble de ces services écologiques ne sont pas encore l'objet d'une valorisation économique systématique, sauf pour quelques secteurs comme la pêche. Cela signifie également que ces services sont globalement encore fonctionnels. Néanmoins, les préoccupations liées à l'érosion côtière montrent que des déficits de fonctionnement des systèmes côtiers peuvent avoir des impacts économiques notables.

4. LITTORAL OUEST AFRICAIN : L'EMPREINTE DE L'OCCUPATION HUMAINE

Les différentes formes de l'occupation humaine des espaces côtiers sont analysées au sein de la typologie présentée avec les notices cartographiques du document 3 (cartographie des enjeux).

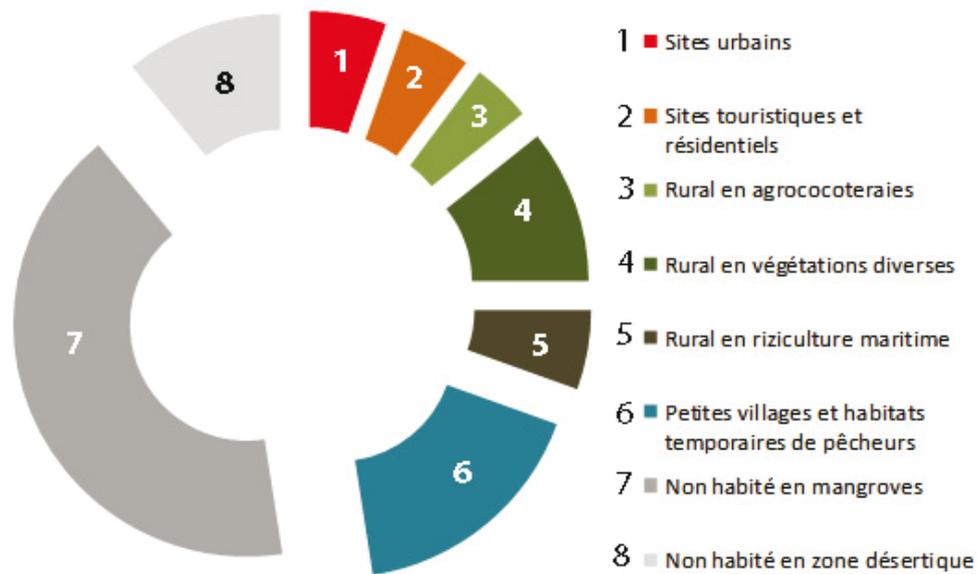


Figure 6. Distribution (en pourcentages) des modes d'occupation humaine dans le premier kilomètre de la frange littorale

Si certains segments de la façade littorale ouest africaine ont été occupés de longue date par des peuples de tradition maritime (Balante de Guinée Bissau, Lebou du Sénégal, Imraguen de Mauritanie), c'est surtout l'histoire coloniale qui a profondément transformé la façade littorale, d'abord au travers des comptoirs, puis des ports précurseurs des métropoles que nous connaissons aujourd'hui.

L'empreinte actuelle de l'occupation humaine sur ces littoraux est dominée par la concentration des populations et des enjeux économiques liée (i) au fait urbain et à ses précurseurs (développement des voies de communication, désenclavement, électrification, évolution récente des stratégies de pêche artisanale, etc.); (ii) au développement rapide du tourisme et des espaces résidentiels souvent périurbains. L'accès à l'eau dans les zones sèches constitue également un facteur fortement structurant dans la distribution et le développement des implantations humaines.

4.1. ENJEUX DEMO-ECONOMIQUES ET MAILLAGE URBAIN

La zone littorale a ici été arbitrairement définie sur une largeur de 25 km à partir du rivage, ce qui explique que l'on puisse aboutir à des taux d'occupation quelque peu inquiétants. Dans certains pays, comme le Bénin la zone littorale est par exemple considérée sur une profondeur de 70 km.

Si la dynamique du trait de côte est un phénomène absolument naturel et qui ne présente aucun caractère nouveau - si ce n'est dans son éventuelle intensification et accélération - l'organisation d'une réponse sociale face à ce phénomène n'est justifiée que (i) par les menaces que fait peser cette dynamique sur la sécurité des personnes et des biens installés dans la zone côtière ; (ii) par le fait que ces installations et activités humaines en littoral contribuent parfois à renforcer cette dynamique dans un sens qui n'est pas favorable à la réduction des menaces mentionnées avant.

Ces enjeux socio-économiques concernent d'abord dans les zones urbaines pour des raisons évidentes : concentration des populations, des infrastructures et des investissements. Le développement de ces zones urbaines est également indissociable de considérations démographiques et liées à **la distribution géographique des peuplements**. Le peuplement est donc l'une des variables clé qui doit être prise en compte, mais ce n'est évidemment pas la seule. Une seconde variable concerne l'activité économique et ses conséquences associées en termes d'infrastructures, d'équipement du territoire et de consommation d'espace. On notera bien que les réflexions sur ces deux thèmes doivent être replacées dans le contexte global de la région Afrique de l'Ouest, et plus généralement de l'Afrique sub-saharienne (ASS), car l'avenir du littoral et de la frange côtière est évidemment lié à celui de toute la région à laquelle ce littoral appartient....

Transition démographique : au milieu du gué

L'Afrique sub-saharienne est la **dernière région du monde à accomplir sa transition démographique**. Ce processus implique une multiplication par près de dix de la population entre 1950 (environ 180 millions d'habitants) et 2050 (plus de 1.7 milliard d'habitants selon les projections des Nations Unies). Les taux de croissance de la population totale sont passés de 2,3% en 1950 à 2,6% en 2000. Les projections indiquent un taux de 2,2% en 2025 suivi d'un infléchissement aboutissant à 1,7% en 2050. Ce décuplement de la population de l'ASS s'opèrera de manière différentielle et hétérogène, certaines zones désertiques ou déjà densément peuplées en situation de saturation foncière étant évidemment moins concernées.

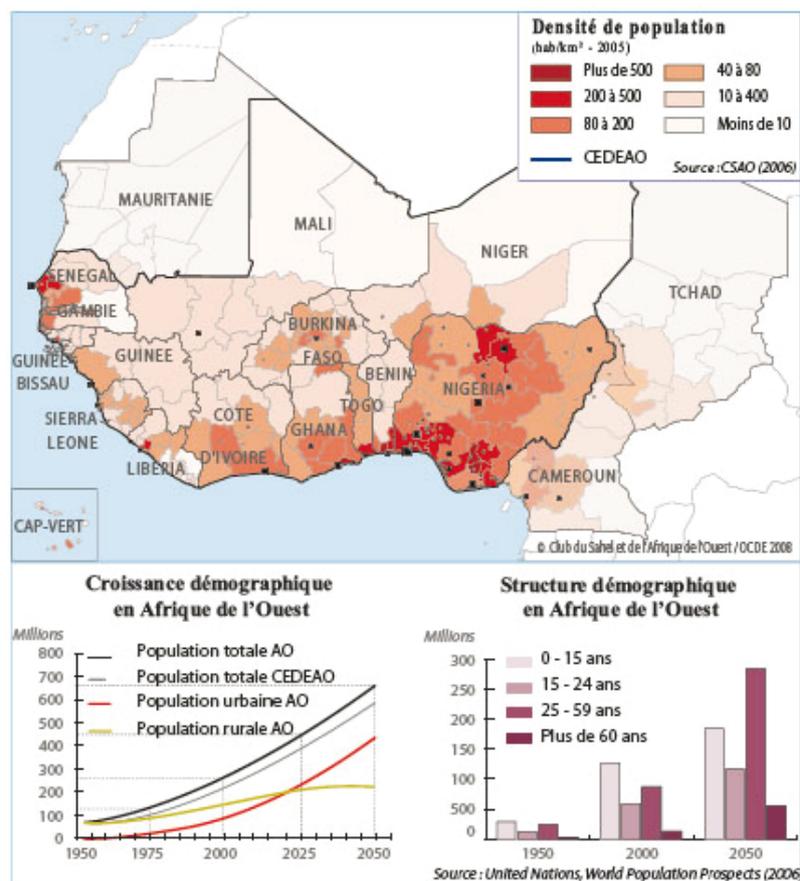


Figure 7 – Indicateurs démographiques en Afrique de l'Ouest (source : CSAO)

Redistribution du peuplement entre pays côtiers et enclavés

Au cours du demi-siècle passé, la fraction de la population totale d'Afrique de l'Ouest vivant dans les douze pays de la région Ouest africaine littorale (incluant le Nigeria) **s'est accrue de 27% à 31%**, alors que le taux de

croissance naturelle (natalité moins mortalité) de ces pays côtiers est en général plus faible que celui des pays enclavés, moins avancés. La croissance passée de ce ratio résulte donc **des migrations nettes de l'intérieur de la région vers les pays côtiers**. En dépit des troubles qui ont affecté plusieurs pays côtiers, comme la Côte d'Ivoire, le Liberia et la Sierra Leone, ces migrations se sont poursuivies au cours des deux dernières décennies. Le ratio population totale de la région littorale/population totale des 19 pays de l'étude WALTPS représentait 27% en 1950 contre 31% en 2006.

La population d'Afrique de l'Ouest est caractérisée par sa forte mobilité. Pour apprécier l'importance réelle de ces flux migratoires inter-états nets et comparer la mobilité en ASS et dans d'autres régions du monde, il faut tenir compte de la taille des entités considérées. Les migrations nettes entre pays d'une région sont d'autant plus importantes que les pays en question sont petits, ce qui est le cas en Afrique. Compte tenu de ce facteur, il apparaît en fait que la mobilité entre pays de l'Afrique de l'Ouest a été et reste malgré tout très inférieure à celle constatée dans d'autres régions du monde⁷.

Mobilités locales : 30 à 40% des habitants de l'Afrique de l'Ouest ne résident plus dans leur commune d'origine. Les migrations internationales ne sont que l'un des aspects de la redistribution de la population dans l'espace régional. L'étude WALTPS a permis d'estimer que, après un laps de temps d'une génération, 30 à 40% des habitants de l'Afrique de l'Ouest ne résident plus dans leur district ou leur commune d'origine. On constate dans la carte ci-après que les zones de densité rurale forte (supérieure à 50 habitants par km²) se développent préférentiellement à la périphérie des villes (figurent sur cette carte les villes de plus de 50 000 habitants en 1990). Les cartes des tensions de marché de l'étude WALTPS montrent aussi l'importance des réseaux de villes et d'infrastructures dans la structuration de l'espace rural et du secteur primaire.

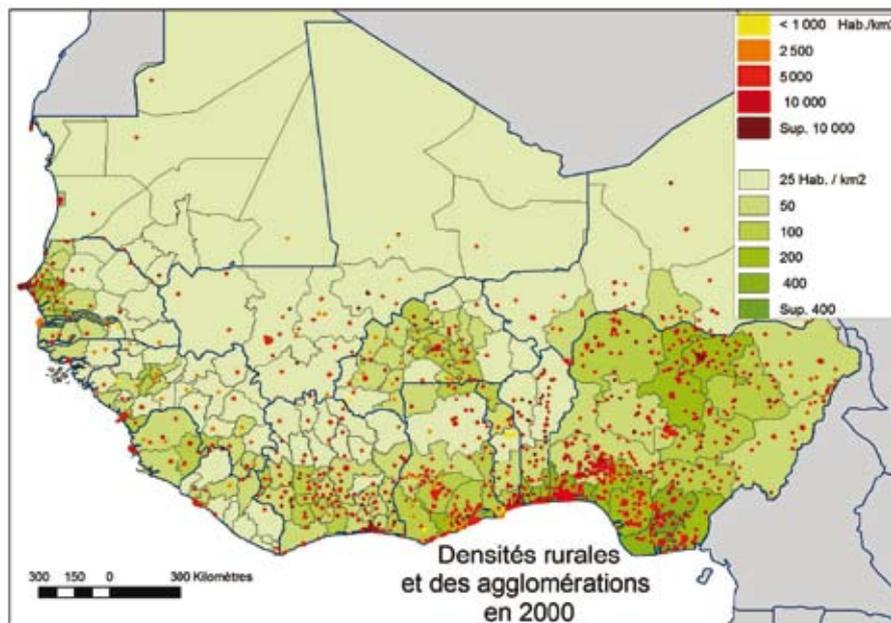


Figure 8. Densités rurales et des agglomérations en 2000 (d'après le programme AFRICAPOLIS).

Quelle croissance urbaine ?

Les grandes capitales côtières d'Afrique de l'Ouest ont été historiquement portées par le secteur tertiaire depuis les grandes factoreries de l'époque coloniale. Elles se sont constituées en lieux de transit des échanges entre l'intérieur et le reste du Monde.

Aujourd'hui, **un des aspects les plus visibles de la redistribution du peuplement est l'urbanisation**. Entre 1950 et 2006, la population urbaine de l'ASS a été multipliée par un facteur 14, contre 6 en Afrique du Nord et

4 dans le reste du monde⁸. Au-delà de l'argument du biais urbain, selon lequel ce processus d'urbanisation résulte de politiques discutables, et est à la fois dangereux et insoutenable, il faut aussi considérer les résultats de l'étude WALTPS montrant par exemple que la division du travail entre consommateurs et producteurs de denrées alimentaires, entraînée par l'urbanisation, est un moteur important de la transformation du secteur primaire et de l'économie rurale⁹.

Les données analysées (voir annexe 3) montrent que **la zone littorale définie** (sur une profondeur de 25km) **concentre un peu plus de la moitié de la population urbaine totale des pays côtiers sur un vingtième de la superficie totale de ces pays**. Cette proportion semble être en décroissance très lente, de 57 % dans les années 1960 à 53 % en 2010. Cette évolution est la résultante de deux phénomènes opposés :

- ⇒ Ouverture aux échanges extérieurs, avec ses conséquences sur le tropisme côtier.
- ⇒ Progression du maillage urbain des territoires nationaux (multiplication des « préfectures », sous préfectures et/ou autres villes secondaires).

A ces facteurs structurels, s'ajoute depuis les années 1990 la crise des Etats et l'ajustement structurel, qui a plus particulièrement frappé les capitales politiques des pays côtiers.

En dehors des capitales, les taux de croissance de la population des villes côtières sont du même ordre que ceux des villes de l'intérieur et un peu supérieurs à celui des villes des pays non côtiers de la région Afrique de l'Ouest. Ces taux de croissance urbaine **sont néanmoins en décroissance régulière**, de 7.8% en 1960-1970 à 4.4% en 1990-2000¹⁰.

Le poids relatif de la zone côtière dans la population urbaine totale des pays et l'évolution dans le temps de ces ratio varient évidemment selon les pays, leur superficie et morphologie, et le caractère plus ou moins embryonnaire (comme en Mauritanie) ou mature (comme au Ghana et en Côte d'Ivoire) des réseaux urbains nationaux. **Dans la plupart des pays côtiers de faible superficie, les taux de croissance urbaine ont à certaines époques atteint ou dépassé les 10 % par an.**

Emprises urbaines et consommation d'espace

Selon une étude récente de la Banque Mondiale, **la surface des villes aurait cru en moyenne de 3.2 % entre 1990 et 2000**, alors que la population des villes de l'échantillon croissait au taux de 1.5 %. La taille des villes interviendrait peu dans les différences de taux de croissance : de 1 à 2% pour la population et de 2,5 à 3,6% pour les surfaces.

Pour les villes africaines incluses dans cette étude, le différentiel de croissance entre surface urbanisée et population urbaine **serait supérieur à celui du reste du monde, et de l'ordre de 3% ou plus. La surface urbanisée par habitant urbain serait de l'ordre de 150 m² par urbain en Afrique**, pour une moyenne des PVD de 125 m² (les villes d'Asie étant en général plus densément construites que dans le reste du monde en développement).

⁸ Les raisons de cette croissance urbaine plus rapide que partout ailleurs et leurs implications multiples ont été clairement expliquées dans les études ILTA (1984) et WALTPS (1995), puis dans le programme Ecoloc, auxquels on peut se référer.

⁹ Multiplication par un facteur de l'ordre de 100 à 1000 de la densité d'activité locale et changements radicaux dans la nature des activités et les comportements de tous les acteurs.

¹⁰ Cette décroissance tendancielle des taux de croissance urbaine a été bien analysée dans l'étude WALTPS, elle est à la fois structurelle (liée à la baisse de l'importance relative du réservoir de population rurale) et conjoncturelle (crise de l'économie moderne, ajustement structurel, freinage des flux migratoires, etc.). La baisse apparente de un point du taux de croissance urbaine au cours de la dernière décennie 2010-2010 pourrait s'expliquer en partie par un biais statistique et méthodologique (non prise en compte des extensions urbaines postérieures aux derniers recensements et images disponibles).

Surface construite et urbanisée par habitant urbain (m²/hab.)			
Surface construite (1)	1990	2000	Tx de crois. 1990 2000
ASS	105	150	3,6%
PVD	105	125	1,8%
Moyenne mondiale	155	185	1,8%
Surface totale urbanisée (2)		210	
Nota 1 Source : The Dynamics of Global Urban Expansion World Bank 2005			
Nota 2 : d'après données AFRICAPOLIS			

Il résulte de cette étude que la surface urbanisée par habitant est **essentiellement fonction du niveau de revenu**. Un point de PIB/hab. supplémentaire se traduit par un point de plus de consommation d'espace urbain par habitant urbain¹¹. **Sans disposer de données précises sur ce sujet, on peut toutefois remarquer que dans un contexte marqué par les faibles capacités d'investissement et le déficit de maîtrise foncière, la croissance urbaine en Afrique est souvent horizontale et peu densifiée, à l'exception des quartiers d'habitat précaire où les densités sont élevées.**

On retiendra comme ordre de grandeur pour l'Afrique de l'Ouest une norme moyenne de 150 m² de surface urbanisée par habitant urbain (hors espaces verts, plans d'eau, zones non constructibles ou non encore équipée et habitées).

L'emprise occupée par les agglomérations est toutefois supérieure à la seule surface bâtie. Selon l'étude AFRICAPOLIS, la surface totale occupée par les agglomérations était en 2000 de l'ordre de 200 m² à 300 m² par habitant, et en moyenne de 210 m² par habitant pour les agglomérations côtières identifiées dans cette étude, si l'on ne tient pas compte d'Abidjan, qui est créditée d'une consommation d'espace anormalement faible.

Le rapport AFRICAPOLIS précise : « La densité moyenne des agglomérations n'a pas cru de 1950 à 2000 autant que nous puissions l'estimer dans l'état actuel de nos travaux à partir d'un échantillon de 97 villes dont nous avons la surface en 1960. Cette échantillon compte pour 1/9ème du total des agglomérations de plus de 10.000 habitants d'Afrique de l'Ouest mais 44% de la surface urbanisée. Il s'agit surtout des plus grandes agglomérations...Entre 1950 et 2000, la surface urbanisée de notre échantillon est passée de 766 à 6 381 km², l'extension moyenne annuelle de la surface urbanisée a donc été de 5,1% contre 4,3 pour la population. »

On retiendra pour les villes côtières la norme moyenne de 210 m²/habitant en 2000, avec un taux moyen de croissance passée de 1 % par an.

¹¹ Cette relation traduit globalement l'incidence de plusieurs facteurs de consommation d'espace évoluant avec le revenu : accroissement de la taille des logements mais surtout de l'espace associé au logement (baisse de la densité nette) ; développement de l'utilisation de véhicules notamment individuels et accroissement corrélatif de l'espace de circulation et de stationnement; augmentation des équipements publics, des surfaces tertiaires...etc.

Surface agglomérée et consommation d'espace par habitant des villes côtières en 2000 (source Africapolis)				
Pays	Nombre de centres côtiers	Pop totale (millions)	Surface totale (km ²)	Surface par hab (m ² /h.)
Bénin	11	1,31	258	198
Côte d'Ivoire	20	3,65	331	91
Cap Vert	9	0,21	39	184
Ghana	42	3,47	890	257
Guinée	4	1,30	298	229
Gambie	6	0,53	238	451
Guinée Bissau	7	0,35	83	238
Liberia	8	0,89	269	304
Mauritanie	2	0,63	113	179
Sénégal	19	2,82	304	108
Sierra Leone	7	0,82	113	137
Togo	11	1,15	206	180
12 pays côtiers	146	17,12	3142	184
12 pays côtiers hors Abidjan	145	13,97	2890	207

Emprise urbaine de toutes les villes de Côte d'Ivoire et du Ghana selon l'étude AFRICAPOLIS en 2000

		Surface totale occupée (km ²)	Population 2000 (1000 hab)	Surface occupée par habitant (m ² /hab)
Côte d'Ivoire	196 centres	994	7624	130
	Abidjan	253	3148	80
	Autres centres	741	4475	166
Ghana	218 centres	2128	7852	271
	Accra	574	2516	228
	Autres centres	1554	5336	291

Perspectives démographiques à moyen et à long terme

Les projections officielles de population établies par les Nations Unies ne tiennent pas compte des migrations futures entre pays. Du fait des différences de taux de croissance naturelle rappelés précédemment, sans ces flux migratoires, la région littorale ouest africaine ne rassemblerait plus en 2050 que 29% de la population de la région WALTPS. Cette hypothèse peut difficilement être retenue, car on ne peut faire abstraction des différences de potentiel agroclimatique et d'accès au marché entre les pays sahéliens enclavés et les pays côtiers¹².

L'arrêt, voire le renversement des flux migratoires nets entre les pays enclavés et les pays côtiers pourrait faire de l'Afrique de l'Ouest une des régions du monde les plus instables, directement soumise à des conflits internes et intra-régionaux. Gérer le peuplement, c'est prévoir et faciliter les mouvements futurs de population, ou tout au moins ceux de ces mouvements qui sont de nature structurelle et non conjoncturelle.

Les projections de population par région doivent donc intégrer donc une hypothèse de migrations nettes des pays enclavés d'Afrique de l'Ouest vers les pays côtiers, de même nature et d'ampleur comparable à celles suggérées dans l'étude WALTPS. Avec cette hypothèse, **les pays côtiers rassembleraient 32 % de la**

¹² Même si tous les gisements de minerais, de produits pétroliers et autres ressources naturelles situés dans les pays enclavés étaient mis en valeur, la majeure partie des activités indirectes et induites par l'exploitation de ces ressources naturelles **se retrouverait localisée dans les pays côtiers**. En dépit de ses richesses minières (dont l'uranium et sans doute le pétrole), le Niger n'aura certainement jamais les 58 millions d'habitants annoncés par les Nations Unies pour 2050 !

population d'Afrique de l'ouest en 2020 et 33% 2050. Cette hypothèse concernant les migrations a évidemment des répercussions sur la croissance de la population rurale des pays enclavés et sur la croissance de la population urbaine et de la population rurale des pays côtiers.

Population totale en millions d'habitants. Source : UN Pop. Division corrigées pour les migrations entre pays enclavés et pays côtiers							
Région	Composition	1990	2000	2006	2020	2025	2050
WA Littoral	12 pays	60	79	94	131	148	231
WA pays enclavés	7 pays	142	186	208	281	313	476
WALTPS	19 pays	201	265	302	412	461	707
ECOWAS	15 pays	179	236	267	366	409	629
Sub-Saharan Africa	49 pays	510	661	766	1032	1151	1748
<i>Littoral en % de la région WALTPS</i>		30%	30%	31%	32%	32%	33%

Taux de croissance de la population totale par région selon les données UN corrigées pour migrations					
Région	Période	90-2006	2006-2020	2020-2025	2025-2050
WA Littoral	12 pays	2,9%	2,4%	2,4%	1,8%
WA pays enclavés	7 pays	2,4%	2,2%	2,2%	1,7%
WALTPS	19 pays	2,6%	2,2%	2,3%	1,7%
ECOWAS	15 pays	2,5%	2,3%	2,3%	1,7%
Sub-Saharan Africa	49 pays	2,6%	2,2%	2,2%	1,7%

Quels scénarios d'urbanisation à moyen et à long terme ?

Il est évident délicat de poser ainsi une vision à moyen et à long terme de l'évolution urbaine qui sera inévitablement basée sur des thèses et hypothèses plus ou moins artificielles. Ces images à long terme dérivent toutefois :

- ⇒ Du cadre conceptuel de l'étude WALTPS, dont le bien fondé a été largement confirmé par les évolutions constatées au cours des quinze dernières années postérieures à la parution de l'étude.
- ⇒ Des projections ville par ville établies par l'étude AFRICAPOLIS pour la période 2010-2020, pour les seules agglomérations repérées dans cette étude, et en fonction d'hypothèses relativement conservatrices, ne tenant pas compte de la redistribution de la population au sein de la région Afrique de l'ouest, ni de la multiplication de petits centres urbains « nouveaux » de 5 000 à 20 000 habitants, non encore apparents sur les images aériennes mais dont on peut prévoir l'émergence, aux carrefours des réseaux de transport, à la périphérie des grandes villes et dans les zones rurales denses.

On notera bien qu'il ne s'agit que de moyennes qui ne doivent pas faire oublier l'hétérogénéité de l'occupation de l'espace et le fait que certaines régions plus ou moins enclavées ne connaîtront évidemment pas de tels développements.

Les taux de croissance de la population urbaine future devraient décroître d'environ 4 % par an en 2000-2010 (correction faite de la probable sous-estimation précédemment mentionnée de l'étude AFRICAPOLIS à 3.6 % d'ici 2020, puis 2.5 % en moyenne sur la période 2020-2050)

12 pays côtiers (millions d'hab.)	1950	1980	2000	2010	2020	2050
Population totale	19	44	79	102	131	231
Population urbaine	2	14	33	46	66	140
Population rurale	18	30	46	55	65,0	92,0
Ratio U/R	0,10	0,47	0,72	0,83	1,0	1,5
Taux de croissance de U/R		4,3%	2,4%	1,5%	1,9%	1,4%
Taux de croissance de P		2,7%	2,8%	2,6%	2,6%	1,9%
Taux de croissance de U		5,8%	4,4%	3,4%	3,6%	2,5%
Taux de croissance de R		1,5%	1,9%	1,9%	1,7%	1,1%

- ⇒ **La population rurale continuera à croître à un taux supérieur à 1% par an jusqu'au-delà de 2050**, ce qui nous rappelle que, sauf cas particuliers (comme la Mauritanie ou les Iles du Cap Vert) on ne peut pas parler en Afrique d'exode rural : avec un doublement de la population rurale totale entre 2000 et 2050, le peuplement rural se poursuivra, en se restructurant.
- ⇒ **Le ratio Urbains/Ruraux**, dont la croissance est en gros proportionnelle à celle du nombre de consommateurs urbains de denrées alimentaires par agriculteur, **devrait croître à près de 2% par an d'ici 2020**, puis à 1.4% au-delà. C'est aussi à ces taux que devraient croître la productivité marchande et les revenus monétaires des agriculteurs.

Ce scénario d'urbanisation future particulièrement dynamique est compatible avec le scénario de croissance économique future à des taux de l'ordre de 6% par an en longue période présenté plus loin, qui n'a rien d'aberrant.

Sauf si les pays côtiers d'Afrique de l'Ouest et plus généralement l'ASS sont le siège de crises politiques et économiques généralisées et à répétition, **les gouvernements et les collectivités locales de ces pays pourraient donc avoir à gérer d'ici à 2020 une croissance de plus de 40 % de leur population urbaine, puis encore plus du doublement de cette population urbaine entre 2020 et 2050**. On rappellera aussi que certaines crises ont aussi pu contribuer à l'hypertrophie des centres urbains (cas du Liberia).

Croissance urbaine dans la zone littorale : deux scénarios envisageables

Les tableaux ci-après documentent deux scénarios de croissance urbaine dans la zone littorale, prenant tout deux comme base les mêmes images 2020 et 2050 du peuplement et de l'urbanisation des 12 pays côtiers, présentées précédemment.

- ⇒ **Scénario tendanciel** : ce scénario admet que le tropisme côtier continuerait de constituer à l'avenir le facteur structurant le plus important, ce qui est cohérent avec l'hypothèse de croissance économique, présentée plus loin, et qui se traduit notamment par une croissance de l'économie « moderne » et des échanges des pays d'Afrique de l'Ouest avec le reste du monde plus que proportionnelle au Produit Régional Brut.
- ⇒ **Scénario « maîtrise des disparités »** : ce scénario repose sur l'hypothèse de politiques volontaristes d'aménagement du territoire des pays côtiers, visant à accélérer le développement de ce que l'étude WALTPS appelait « Zone 2 », à distance des côtes, correspondant par exemple, pour la Côte d'Ivoire et le Ghana, à la latitude de Yamoussoukro et de Koumassi. Compte tenu des temps de réaction des dynamiques locales à de telles politiques volontaristes, le scénario de « maîtrise des disparités » ne diffère notablement du scénario tendanciel qu'à relativement long terme, soit dans cette étude à l'horizon 2050.

12 pays côtiers			Scenario tendanciel					Maîtrise des déséquilibres
Zone littorale	(millions d'hab.)	Année	1950	1980	2000	2020	2050	2050
Population des villes littorales			1,1	7,7	17,8	36,0	83,0	74,0
<i>dont les métropoles des 12 pays côtiers</i>			0,8	6,2	14,0	26,0	61,0	54,0
Villes littorales en % de la pop urbaine totale			62%	56%	54%	54%	59%	53%
Taux de croissance de la pop urbaine littorale				5,9%	4,2%	3,9%	2,8%	2,4%
Population rurale littorale			5,3	8,4	12,5	18,0	27,0	29,0
Population totale littorale			6,3	16,1	30,3	54,0	110,0	103,0
Niveau d'urbanisation du littoral			17%	48%	59%	67%	75%	72%
Pop. littorale en % de la pop. des 12 pays côtiers			33%	37%	38%	41%	48%	44%
Densité de population du littoral (hab/km ²)			55	140	264	500	1000	900

La population urbaine totale de la zone littorale devrait ainsi doubler de 18 à 36 millions d'habitants entre 2000 et 2020, pendant que la population rurale devrait s'accroître de moitié. La densité moyenne de peuplement de cette zone passerait ainsi de 260 à 500 habitants par km², avec des différences considérables de cette moyenne selon les pays : les deux extrêmes sont le Bénin avec 1 800 habitants /km² et la Guinée Bissau avec 300 habitants/km²¹³, si l'on excepte les deux cas particuliers de la Mauritanie et du Cap Vert.

De 2020 à 2050, la population urbaine du littoral croîtrait de 36 à 83 millions dans le scenario tendanciel et 74 millions dans le scenario de « maîtrise des disparités ». L'incidence sur le taux moyen de croissance de la population urbaine côtière serait ainsi de 0.4 % (2.4 % contre 2.8 % dans le scenario tendanciel).

Même à l'horizon 2050 relativement lointain, la marge de manœuvre entre les deux scenarios, est donc a priori limitée.

	1950	1980	2000	2020	2050	2050
Bénin	60	610	1480	3600	8900	7600
Côte d'Ivoire	100	1460	3700	7300	16100	14000
Cap Vert	20	70	210	400	600	600
Ghana	310	1550	3580	7000	16700	14300
Guinée	40	690	1390	2600	6400	5600
Gambie	30	170	560	1200	2800	2700
Guinée Bissau	50	150	350	700	2100	2000
Liberia	20	410	960	2100	5300	4900
Mauritanie	0	210	650	1400	3000	2800
Sénégal	290	1510	2910	5400	11100	10200
Sierra Leone	80	420	870	1700	4500	4000
Togo	60	470	1180	2400	5600	4900
12 pays côtiers	1060	7730	17840	36000	83000	74000

¹³ Rappelons que ces données sont directement dépendantes de la largeur définie arbitrairement pour la frange côtière de 25km dans le cas présent.

Population des métropoles		Scenario tendanciel					Maîtrise des déséquilibres
Pays	Capitale	1950	1980	2000	2020	2050	2050
Bénin	Cotonou	20	400	910	1900	4700	4000
Côte d'Ivoire	Abidjan	90	1290	3150	5600	12200	10700
Cap Vert	Praia	10	40	90	200	200	200
Ghana	Accra	160	1040	2520	4800	11500	9800
Guinée	Conakry	40	670	1250	2300	5600	5000
Gambie	Banjul	10	100	410	900	2100	2100
Guinée Bissau	Bissau	50	120	300	600	1800	1700
Liberia	Monrovia	20	320	760	1600	4200	3800
Mauritanie	Nouakchott	0	180	560	1100	2400	2300
Sénégal	Dakar	250	1270	2260	3900	8000	7400
Sierra Leone	Freetown	70	380	740	1300	3600	3200
Togo	Lomé	40	420	1030	2000	4600	4000
12 pays côtiers		800	6200	14000	26000	61000	54000

Densité de population du littoral (hab/km)		Scenario tendanciel					Maîtrise des déséquilibres
	1950	1980	2000	2020	2050	2050	
Bénin	233	428	846	1800	4000	3600	
Côte d'Ivoire	59	190	398	700	1400	1300	
Cap Vert	52	72	108	100	200	200	
Ghana	99	263	489	800	1800	1600	
Guinée	43	164	290	500	1000	1000	
Gambie	86	229	512	900	2000	1900	
Guinée Bissau	21	32	56	100	300	300	
Liberia	28	69	127	200	500	500	
Mauritanie	0	29	70	100	200	200	
Sénégal	75	172	290	500	900	900	
Sierra Leone	61	109	182	300	700	600	
Togo	193	499	1054	2000	4000	3700	
12 pays côtiers	55	140	264	500	1000	900	

Consommation d'espace par les villes de la zone littorale à moyen et à long terme

Pour le futur, on peut admettre, comme indiqué précédemment, que la consommation d'espace urbanisé par habitant croîtra deux fois moins vite que la productivité urbaine moderne (PIB urbain moderne par habitant urbain du secteur moderne), et donc au taux moyen de 1 % par an sur la longue période, conformément à la tendance passée notée par l'étude AFRICAPOLIS. Selon cette hypothèse conservatrice, **l'emprise urbaine devrait atteindre en moyenne 260 m² par habitant urbain en 2020 et 350m² par urbain en 2050, pour des surfaces effectivement construites de 180 et 250 m²¹⁴.**

¹⁴ Notons que cette hypothèse reste très modeste, car la croissance du Produit Régional Brut par habitant attendue dans le futur est sensiblement supérieure à la croissance constatée dans le passé.

Surface construite et urbanisée par habitant urbain (m ² /hab.)				Projections		
Surface construite (1)	1990	2000	Tx de crois. 1990-2000	Taux de crois. futur	2020	2050
ASS	105	150	3,6%	1%	180	250
PVD	105	125	1,8%			
Moyenne mondiale	155	185	1,8%			
<i>Surface totale urbanisée (2)</i>		<i>210</i>		<i>1%</i>	<i>260</i>	<i>350</i>

Les résultats par pays, donnés dans le tableau suivant, sont pour le moins inquiétants. Même dans le scénario de « maîtrise des disparités », l'espace (bâti et non bâti) occupé par les villes occuperait la quasi-totalité de la zone littorale dans le cas du Bénin et du Togo, et entre 40 et 60 % en Gambie, au Ghana, et en Côte d'Ivoire. Ces indications sont évidemment très grossières. Elles peuvent d'abord inciter à revoir le concept et la délimitation de la « zone littorale » : selon les pays et les conditions physiques et humaines, il faut évidemment adopter des critères différents. Les « zones littorales » du Bénin et du Togo devraient sans doute être revues plus largement, comme aussi peut-être au Ghana et en Côte d'Ivoire. Toutefois, il convient aussi d'intégrer les espaces naturels non constructibles, qui en revanche réduisent la « surface utile » des territoires côtiers pour l'urbanisation. S'y ajoutent les perspectives de recul du trait de côte, qui ne contribueront pas évidemment à accroître l'espace disponible.

Cette analyse très globale et provisoire tend à prouver que, du pays Ibo au Nigeria à Abidjan en Côte d'Ivoire, **la zone côtière pourrait à long terme devenir une conurbation quasi continue**, ponctuée tous les 100 km de métropoles multimillionnaires, avec plusieurs centaines de satellites et d'agrovilles desservant des zones de mise en valeur agricole et intensive et de production animale de type industriel, laissant peu de place au développement touristique et à la protection de la nature.

On identifie également ici quelques points chauds de l'aménagement du littoral, et les pays où il est le plus urgent de mettre en œuvre des politiques urbaines spécifiques visant à ouvrir à l'urbanisation des espaces aujourd'hui non équipés ou peu propices au développement urbain, faute d'accès et d'infrastructures ou en raison de coupures telles que celles résultant des lagunes et plans d'eau côtiers, **ou préférentiellement vers l'arrière-pays littoral, ménagant ainsi les espaces sensibles de la frange immédiatement côtière.**

Cette analyse pourrait aussi inciter à étudier, avec les principales institutions de la région et avec leurs partenaires (comme le couple CILSS-CSAO), l'opportunité de mettre sur pied des instruments d'envergure sous-régionale à même **de suivre de très près le développement et le peuplement de la zone littorale et à impulser les politiques adéquates d'aménagement du territoire mais ces différents points seront abordés plus avant.**

Consommation d'espace des villes littorales							
(en KM² et en % de l'espace littoral)		Surface urbainsée (km²)			en % du littoral	Surface urbainsée (km²)	en % du littoral
Pays	Surface de la zone littorale	Etat actuel	Scenario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres	
		2000	2020	2050	2050	2050	2050
Bénin	2664	311	947	3106	117%	2671	100%
Côte d'Ivoire	14260	777	1908	5621	39%	4905	34%
Cap Vert	4030	44	96	196	5%	196	5%
Ghana	12370	751	1825	5828	47%	5012	41%
Guinée	10760	292	680	2228	21%	1968	18%
Gambie	1725	117	305	982	57%	951	55%
Guinée Bissau	12590	73	195	732	6%	692	5%
Liberia	14090	201	549	1863	13%	1710	12%
Mauritanie	14550	137	354	1057	7%	995	7%
Sénégal	15330	611	1396	3870	25%	3573	23%
Sierra Leone	10990	184	431	1560	14%	1392	13%
Togo	1854	247	625	1951	105%	1723	93%
12 pays côtiers	115000	3746	9312	28994	25%	25788	22%
consommation d'espace urbain en m²/hab		210	260	350		350	

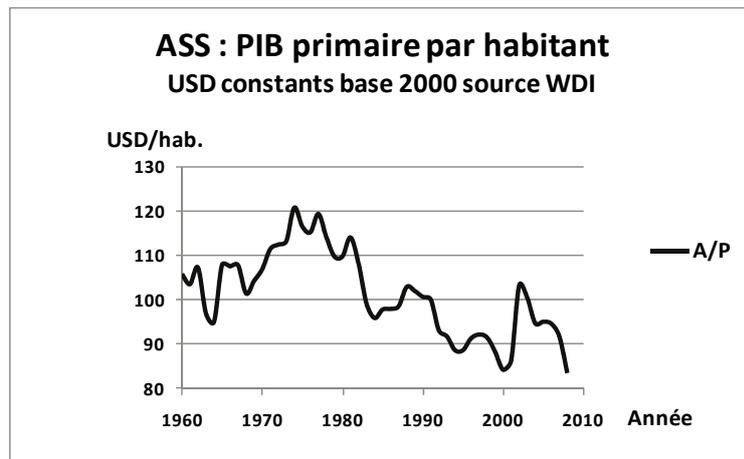
4.2. PERSPECTIVES ECONOMIQUES

L'aménagement, l'équipement et l'occupation des zones côtières seront aussi étroitement conditionnés par l'évolution économique, qui détermine en particulier les capacités d'investissement. Un essai réaliste d'image à long terme de l'économie du littoral et de ses implications est également donné en annexe 3. Les données traitées montrent la nécessité d'être en mesure d'accompagner au plan environnemental des évolutions qui pourraient être importantes sous la pression des marchés.

Des évolutions structurelles difficiles à saisir

Le point de départ pour une telle analyse réside dans les données et chroniques des comptes nationaux qui mesurent surtout les fluctuations conjoncturelles. Les évolutions structurelles sur une longue période sont plus difficiles à saisir. Ainsi les WDI¹⁵ (de 2010) publiés par la Banque Mondiale montrent que le PIB moyen par habitant retrouverait en 2008 son niveau de 1975 avant la crise... Il reste que la structure du peuplement a beaucoup changée entretemps, alors que ces indicateurs suggèrent que le PIB informel par habitant informel aurait chuté de près de moitié dans la période. L'observation des conditions de vie dans les localités rurales ou dans les quartiers populaires peut conduire à discuter cette assertion. De même, la quasi stagnation apparente de la valeur ajoutée primaire par agriculteur - qui se traduirait en fait par la baisse de plus d'un tiers de la production agricole par habitant - doit être questionnée, alors que la ration alimentaire moyenne - encore insuffisante - s'est améliorée quantitativement et qualitativement.

¹⁵ World Development Indicators



Des performances économiques réelles probablement sous estimées

Les performances réelles des économies africaines semblent donc sous-estimées par ces indicateurs, qu'il importerait de croiser avec les perspectives de peuplement.

Un second point concerne la possibilité d'un rattrapage économique, précédé par une phase de décollage, situation connue par de nombreuses régions dans le monde (Japon, URSS, Chine, Inde, etc.). Une croissance du PIB par habitant de 4% dans la phase de décollage, puis de 6 à 8% dans la phase de rattrapage sont des valeurs vérifiées dans ces différents cas. Le scénario proposé ici envisage qu'après une longue période de maturation institutionnelle, de digestion des conflits post indépendance et d'ouverture au monde, le moment serait venu pour l'ASS d'entamer sa phase de décollage. La croissance du PIB de l'ordre de 6 % par an jusqu'en 2020 (soit 4% pour le PIB par habitant) puis de 5.7% de 2020 à 2050, résumée dans les tableaux en annexe 2, n'a rien d'extravagant, et est compatible avec l'image de redistribution du peuplement et d'urbanisation évoquée plus haut. Ce scénario se traduirait par une tendance de croissance de l'ordre de 4% par an pour la productivité primaire (c'est-à-dire de la valeur ajoutée par habitant primaire), de 2 à 3 % par an pour la productivité moyenne et des revenus de la population informelle (ou plutôt populaire) et de 0.5 à 1 % par an de la productivité « moderne ».

Une des particularités de cette lecture concerne l'évolution de la redistribution de la population entre les strates primaire et non primaire de la population, soit entre le milieu rural et les villes traduite par le ratio entre les productivités primaire et informelle. Actuellement ce ratio est au dessus de 2. La stabilisation du peuplement devrait le voir baisser à long terme (de l'ordre de 1,5 en 2050), la croissance de l'économie populaire découlant de plusieurs facteurs :

- ⇒ Un décollage de l'économie agricole permis par l'expansion du marché intérieur et l'intensification des échanges villes/hinterland. **Les limitations connues du capital naturel (sols, contraintes agroclimatiques, saturation de l'espace) peuvent toutefois fortement contrarier cette perspective**¹⁶.
- ⇒ Un ralentissement des flux migratoires vers les villes.
- ⇒ Une croissance de la taille des villes et de ses effets sur la productivité urbaine.
- ⇒ Une accumulation de capital et la valorisation de savoir-faire développés au cours des décennies passées dans une multitude de micro-entreprises et d'unités de production informelles.
- ⇒ Des interactions croissantes entre économie populaire et économie « moderne ».
- ⇒ Une restauration progressive du capital d'investissements publics de fonction locale (« IFL ») et l'amélioration de la gouvernance locale résultant de la décentralisation.

¹⁶ Giraud. P.N. & D. Loyer. 2006. - **Capital naturel et développement durable en Afrique**. In A quoi ça sert d'aider le Sud ? Serge Michailof éditeur.

Une dualité persistante dans l'économie urbaine

Dans ce scénario, la croissance de l'économie non primaire « moderne » repose sur l'évolution de la population urbaine impliquée dans le secteur moderne. La mutation des territoires (peuplement, équipement), accompagnée par des investissements publics et privés correspondants doit permettre l'émergence d'entreprises axées d'abord sur le marché africain (près de 2 milliards d'habitants), mais bénéficiant aussi à leur tour de la diminution des avantages comparatifs en termes de coût de main d'œuvre des pays à revenu intermédiaires, qui seront également confrontés à cet horizon de long terme à des contraintes environnementales non moins importantes. **Cette hypothèse de délocalisation vers l'Afrique d'industries de main d'œuvre à faible technologie doit toutefois être pondérée compte tenu des tensions environnementales croissantes** (carbone, hydrocarbures) du trafic mondialisé des marchandises. En tout état de cause, de telles délocalisations ne concerneraient que les quelques pôles les mieux dotés en services et en infrastructures.

La dualité persistante de l'économie urbaine, à la fois populaire (informelle) et « moderne » aura évidemment sa traduction dans les structures urbaines : « business districts » et quartiers résidentiels aux standards des pays développés et vastes périphéries au niveau d'équipement minimum compatible avec les capacités d'investissement et de gestion des collectivités locales et avec le niveau de vie des habitants. Dans cette phase intermédiaire de la transition démographique, les disparités de productivité et de revenus entre les strates (modernes, informelles, primaires) des métropoles, des villes moyennes, des petites villes et du milieu rural pourraient diminuer, mais resteraient encore fortes.

Décuplement du produit local brut dans la frange littorale

La multiplication par un facteur 11 à 13 entre 2008 et 2050 de la densité d'activité économique mesurée par le Produit Local Brut par km² de zone littorale est l'un des paramètres à prendre en compte dans la conception de certaines composantes des schémas directeurs côtiers: définition des vocations et règles d'occupation des sols, zones consacrées à l'industrie lourde, aujourd'hui quasi inexistante, environnement urbain (parcs industriels, gestion des déchets, approvisionnement en eau, traitement des eaux usées, lagunage,...) et périurbain (ceintures maraîchères, agrovilles, zones à vocation touristique, espaces protégés,...) politiques d'aménagement et d'équipement, politiques foncières. Les pays dans lesquels la pression industrielle sur la zone littorale sera la plus forte seront, comme pour la population, le Bénin (dont le voisinage immédiat avec Lagos fait de la zone portuaire de Cotonou une quasi annexe du Nigeria), le Togo, la Côte d'Ivoire, le Ghana et plus localement le Sénégal avec la presqu'île du Cap Vert et le Grand Dakar.

Le besoin d'accumulation de capital résidentiel privé et public urbain et les coûts récurrents pour l'entretien du capital public de fonction locale par les collectivités locales que l'on a évalués dans le cas de Cotonou, attirent l'attention sur deux enjeux essentiels d'un aménagement durable des zones urbanisées ou d'activité:

- ⇒ Un équilibrage des partis d'aménagement conciliant les ambitions de l'aménagement côtier, les objectifs en matière de normes d'équipement et de qualité de service d'une part, et les préoccupations et priorités des gouvernements et des collectivités locales, et la capacité des opérateurs locaux (entreprises, ménages) à changer de comportement et à supporter les surcoûts éventuels.
- ⇒ La mise en place des mécanismes de mobilisation des ressources locales pour faire face aux dépenses récurrentes et les modalités d'accès au financement par emprunt à l'échelle des besoins et tenant compte des capacités contributives des ménages et des opérateurs. On a vu que le coût de l'entretien du patrimoine public des collectivités locales peut et doit donc être intégralement financé par un prélèvement supportable sur la valeur du patrimoine privé, donc sans aucun financement extérieur. Il est clair que la première condition de succès d'un aménagement durable de la zone littorale serait de faire en sorte que toutes les institutions locales soient effectivement en mesure d'assurer l'entretien de leur capital, ce qui n'est nulle part le cas en Afrique de l'Ouest aujourd'hui.

Prendre en compte les perspectives du rattrapage économique

Les perspectives éventuelles de rattrapage économique pourraient inciter dès à présent les Etats de la région à sécuriser les réserves foncières existantes stratégiques et équipables dans l'arrière-pays littoral en prévision de la mise en place de zones d'activité, dont le retrait vers l'hinterland sera aussi incité par l'évolution croissante des valeurs foncières, qui deviendront prohibitives à proximité de la

côte. Ce scénario contrasté permet aussi de mettre en relief les enjeux critiques de la gestion d'un littoral hyper densifié aux horizons 2020 et 2050, et de la nécessité de préserver les infrastructures naturelles et services écologiques correspondants, qui joueront un rôle critique en support de tels développements.

Ces différents éléments confirment, s'il en était besoin, que la zone située immédiatement à l'arrière du littoral proprement dit constitue un espace d'une importance stratégique pour toute la région, où la concurrence pour l'usage des sols et des sites va devenir de plus en plus vive.

L'avenir économique des onze pays côtiers et même de l'hinterland se jouera en grande partie dans cette zone littorale, qui, du fait de la concentration, est à la fois riche de potentialités de toute nature, mais sera inévitablement soumise à des tensions et contraintes environnementales croissantes.

La croissance économique attendue devrait aussi déboucher sur une meilleure solvabilité des collectivités territoriales autorisant, à l'instar de ce qui est aujourd'hui observé dans les PRI, la mise en place d'opérations plus ou moins ambitieuses de rénovation urbaine et de requalification de quartiers permettant d'anticiper et de prendre en compte les contraintes et avantages liés à la proximité de la mer.

Soulignons toutefois que ces développements interviendront de manière très contrastée selon les régions considérées. Certains pays comme la Guinée Bissau ou le Liberia se limiteront à poursuivre la conquête d'un territoire encore peu occupé, où le maillage urbain est et restera très peu dense. Les disponibilités en eau pourraient constituer également un facteur limitant et structurant essentiel dans l'évolution de l'occupation du littoral.

4.3. PORTS ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT¹⁷

Les pays de la région comptent 36 ports principaux répertoriés (World Port Index), dont une quinzaine dont le trafic dépasse 500 000 tonnes. Il est évidemment difficile d'envisager le réseau portuaire Ouest africain sans y inclure le pôle Nigerian, de loin le plus important. La plupart des infrastructures portuaires principales (Nouakchott, Abidjan, Tema, Lomé, Cotonou) ont entraîné de profondes perturbations des littoraux situés en aval par rapport au transit sédimentaire.

La plupart de ces ports supportent un trafic international voire plutôt intercontinental, le trafic régional étant encore peu développé. Ces ports ont des origines diverses: construction sur le site historique du port colonial (Cotonou), établissement en zone périurbaine (Lomé), genèse d'une ville satellite portuaire (Tema dans le cas du Ghana). Dans tous les cas, qu'il s'agisse de l'aménagement des ports ou de leur extension dans un contexte marqué (du moins dans le Golfe de Guinée) par un plateau étroit, de faibles stocks sédimentaires et une dérive littorale prononcée, ces infrastructures ont fortement perturbé la dynamique côtière en aval et à proximité immédiate des aménagements. Ces dispositifs portuaires incluent également plusieurs installations spécialisées : wharfs minéraliers, ports de pêche plus ou moins équipés et de débarquement des produits de la pêche, points de cabotage, notamment dans les régions de mangroves ou frontalières caractérisées par les échanges informels, comme entre le Bénin et le Nigeria.

Face aux enjeux actuels, les ports ouest africains vont devoir à la fois développer leur capacité et leur efficacité¹⁸, or tous les ports, par leur configuration, ne sont pas égaux face à ce challenge. En effet, les tendances du transport maritime international, avec la conteneurisation, sont marquées par l'accroissement de la taille des navires, avec en parallèle une concentration des entreprises (rachats, fusions). Ceci implique déjà de pouvoir accroître la capacité d'accueil des ports principaux pour permettre l'accès de navires de plus de 5 000 EVP (la capacité actuelle est souvent limitée à 2 500 EVP).

¹⁷ Voir annexe 4

¹⁸ Harding, A. & al. 2007.- **Ports et transports maritimes en Afrique de l'Ouest et du centre. Les défis à relever.** Banque Mondiale, CEE, PNUD. Programme de politiques de transport en Afrique Subsaharienne. Document de travail SDSTAP N° 84F. 56p.

Si cette tendance peut conduire à voir émerger quelques ports d'éclatement principaux permettant l'accueil d'unités de fort tonnage, ceux-ci seront relayés (transbordement) par des liaisons régionales accrues vers des ports de moindre capacité. La spécialisation d'un ou deux grands ports principaux ne sera certainement pas à l'ordre du jour. En effet, les compagnies de transport maritime conservent toujours une stratégie de relative diversification face aux risques d'insécurité et aux situations d'urgence toujours envisageables. Les performances des ports (notamment pour le transit vers les pays enclavés) resteront également dépendantes de la qualité d'interconnexion routière et du niveau de contraintes administratives au débarquement. Les aléas d'une instabilité politique qui n'est pas résorbée partout continueront d'influer sur l'attractivité des ports ouest africains.

Un contexte de croissance économique favorable au sein de la sous-région, ainsi que les tendances mentionnées plus haut indiquent que la plupart des ports africains seront amenés à engager des travaux d'extension de leur capacité d'accueil. Les études d'impact associées devront être conduites avec rigueur et dans une perspective de prise en compte de l'ensemble des systèmes côtiers concernés. L'AGPAOC (Association de Gestion des Ports de l'Afrique de l'Ouest et du Centre) pourrait devenir un interlocuteur pertinent dans le cadre du dialogue relatif à l'érosion côtière.

Par ailleurs, la pénétration du secteur privé dans la gestion des ports et même dans leur construction (pour les ports miniers) comme c'est le cas pour les projets de Guinée Bissau, Guinée, et peut-être à Saint Louis si les objectifs de navigabilité du fleuve Sénégal fixés dans le cadre de l'OMVS sont atteints, doit inciter à la vigilance des Etats quant à la prise en compte des impacts environnementaux et côtiers de ces nouvelles installations.

Routes et connexions terrestres

Le réseau routier, dont la praticabilité est toujours variable, et pour lequel on ne dispose pas à l'échelle régionale d'une image fiable (base de données actualisée¹⁹) s'organise sommairement en deux types d'axes :

- **Les axes pénétrants du littoral vers l'intérieur** qui relient historiquement chacune des capitales portuaires ouest-africaines à l'intérieur du pays, et au-delà vers les pays enclavés. Ces axes anciens sont pour certains doublés d'une ligne de chemin de fer plus ou moins fonctionnelle (Dakar-Tambacounda-Bamako ; Conakry-Kankan ; Abidjan – Bouaké –Ouagadougou) et dont certaines sont essentiellement minières (Conakry, Nouadhibou). Dans les années 1960, ces « pénétrantes » n'étaient pas connectées entre elles, excepté par l'axe côtier Accra-Lagos unissant le Ghana, le Togo, le Bénin et le Nigéria. Une autre route côtière desservait une partie de la côte ivoirienne d'Abidjan à San Pedro. Au Sénégal, le maillage intérieur du pays était déjà assez structuré.
- **Les connexions Est-Ouest inter-états d'importance régionale:** C'est entre 1960 et 1975 que les connexions est-Ouest inter-états ont été mieux développées avec la connexion de l'ensemble allant de la Côte d'Ivoire au Nigeria. Le réseau sénégalais s'est également développé, ainsi que l'interconnexion du réseau des grandes villes soudano-sahéliennes des pays non côtiers.

La situation actuelle met en évidence 3 grands axes régionaux :

- ⇒ **L'axe côtier de Port Harcourt à Nouadhibou**, avec deux segments en interconnexion fonctionnelle : Port Harcourt-Frontière du Liberia (Golfe de Guinée) et Kaolak-Nouadhibou en Mauritanie. Entre le Liberia et la Guinée Bissau, la praticabilité est incertaine en de nombreux tronçons du parcours, et l'axe n'est pas côtier, puisqu'il contourne le Liberia et la Sierra Leone et ne dessert pas le littoral. Il en est de même pour la liaison de Boké (Guinée) à Bissau. Le NEPAD envisage la réalisation d'une liaison autoroutière transcôtère de Nouadhibou au Nigeria (6 voies sur 4560 km pour un coût estimé de 10 milliards de US\$).
- ⇒ **L'axe soudano-sahélien** est plus ou moins praticable de Bamako à Kano au Nigeria. La liaison Nouakchott ou Dakar – Bamako est également plus ou moins praticable, quoique dans des conditions

¹⁹ Comm. personnelle. AFRICAPOLIS.

parfois difficiles. Un projet d'axe transsaharien est à l'étude par le NEPAD, le segment Dakar-Bamako est déjà à l'ordre du jour.

- ⇒ **L'axe soudanien**, qui relie Kankan-Korhogo-Tamale-Kara-Parakou-Abuja. Cet axe devrait se consolider et se renforcer compte tenu du pôle d'attractivité pour les productions agricoles et agro-alimentaires que représentent ces zones.

Un dernier axe, encore peu développé, pourrait être qualifié d'arrière littoral. Cet axe relierait Nzérékoré, Yamoussoukro – Kumasi – Bohicon et pourrait jouer un rôle important dans l'intégration de l'hinterland côtier. Il constituerait une mesure pertinente et motrice dans la reconfiguration d'un littoral futur en soulageant la pression de peuplement dans la frange immédiatement littorale si accompagné des équipements structurants associés.

4.4. EXPRESSIONS SPATIALES DE LA CONQUETE DU LITTORAL

L'occupation humaine sur les littoraux ouest africains s'exprime de façon diverse au travers :

- ⇒ Du développement du bâti et des zones urbaines
- ⇒ Des infrastructures de transport (routes, ports)
- ⇒ De l'empreinte des systèmes de production caractéristiques de la proximité de la mer et des lagunes (riziculture, production de sel, périmètres maraîchers, pêche) dans les paysages côtiers ruraux.

Croissance et développement des agglomérations : étalement et axialisation

L'étalement : Le premier fait marquant de la croissance des agglomérations est l'étalement horizontal des zones bâties, avec comme conséquences évidentes une consommation importante d'espace, un renchérissement des coûts d'équipement (voirie, énergie, assainissement, etc...), accentué par la topographie souvent basse et plane des espaces littoraux occupés par les agglomérations côtières. Ceux-ci sont souvent situés en bordure de lagune, dans des situations rendant complexe la collecte et l'évacuation des eaux usées et des pluviales... L'étalement a aussi souvent pour conséquence un « exil », en périphérie éloignée du centre, des populations en situation économique précaire. On notera que les centres historiques des plus grandes agglomérations sont généralement localisés en proximité du front de mer.

Le développement axial : l'étalement des agglomérations s'opère le plus souvent de façon axiale le long des voies de communication les plus fréquentées. Ce développement axial prend dans certains cas des dimensions considérables, évoluant alors en longue conurbation, comme c'est le cas entre Keta (au Ghana) et la frontière du Togo ou encore entre Lomé et Cotonou, dans les deux cas autour de la route côtière inter-états. Dans le cas du Ghana, le modèle est relativement différent, avec un maillage de « micropôles », noyaux carrefours et petites agglomérations en positions de satellites des villes principales. Ces pôles en croissance tendent à se joindre à terme. Au Sénégal, c'est une situation intermédiaire qui est observée, où la concentration axiale est parfois pondérée (sauf dans le cas de la péninsule de Dakar) par un maillage régulier et relativement équilibré de routes distribuant les polarités vers différentes villes secondaires en croissance.

Pour des populations à faible revenu demeurant dans les quartiers précaires des périphéries, l'éloignement du centre, où sont localisées la plupart des activités économiques, formelles et informelles, entraîne des coûts de transport élevés. L'alternative consiste parfois à rechercher des localisations plus proches du centre, pouvant amener le développement d'habitats précaires dans des zones basses (souvent inondables), en bord de mer ou de lagune (par exemple Port Bouet à Abidjan, habitats en mangrove de Bissau et Conakry), sur des terrains relevant souvent du domaine public, et donc sans ayant droit préexistant.

Hormis la situation des quartiers consolidés (historiques en partie) des centres urbains, les dynamiques d'extensions périurbaines ou à proximité de la mer s'articulent sommairement sur quatre types :

- ⇒ Les extensions liées aux activités industrielles, avec notamment l'attractivité des zones portuaires.
- ⇒ Les quartiers d'habitat précaires (« spontanés ») proche des centres et localisés en zones à risques.

- ⇒ Les extensions périurbaines à vocation résidentielle (résidences de bord de mer) ou touristique, souvent axiales le long des routes sur le littoral de part et d'autre de l'agglomération principale.
- ⇒ Les quartiers de pêcheurs localisés très proches du rivage et du parcage des pirogues, en habitat plus ou moins précaire.

Le développement de ces emprises urbaines et périurbaines s'est le plus souvent effectué sans schéma d'ensemble et sans réelle maîtrise foncière, qui aurait permis en amont de parer aux risques des implantations trop proches du rivage.

Ces développements urbains impliquent aussi la mobilisation de matériaux pour la construction à l'origine de prélèvements et de carrières. Ces sites d'extraction sont évidemment positionnés au plus proche des secteurs en extension et concernent des formations littorales fragiles, comme les cordons dunaires pour l'extraction du sable. Dans d'autres cas, ce sont les matériaux rocheux qui sont mis à contribution soit en blocs, soit par concassage, comme c'est le cas au Togo pour le beachrock dégagé par l'érosion, protection naturelle efficace d'un littoral menacé, aujourd'hui soumise à exploitation. Des mesures réglementaires d'interdiction finissent généralement par être prises, mais lorsqu'elles ne sont pas tardives, elles restent d'application difficile tant que des alternatives viables aux plans économique et environnemental ne sont pas identifiées et éventuellement accompagnées par l'action publique.

Tourismes et résidence de bord de mer

La généralisation d'un modèle mondialisé résidentiel et de loisirs confère au littoral une attractivité particulière, qui se traduit par (i) le mitage des espaces côtiers, suivi (ii) d'une densification du bâti dans les zones périurbaines et/ou interurbaines littorales. Les segments de côte les plus attractifs (désenclavés, correctement exposés, disposant d'un patrimoine de plages attractives et de préférence pas trop éloignés des pôles urbains) connaissent une croissance rapide liée au développement d'une clientèle touristique surtout internationale au départ, mais de plus en plus régionale et nationale au fur et à mesure de l'émergence d'une classe moyenne plus ou moins aisée.

La stabilité des littoraux ainsi « mis en tourisme » est menacée :

- ⇒ Par les installations bâties sur le cordon et le haut de plage, privant celle-ci de ses réserves sédimentaires et des échanges qui assurent son équilibre.
- ⇒ Par la perturbation de la dérive littorale, soit par des aménagements de loisirs affectant la plage, voire la zone intertidale, soit et plus encore par des aménagements antiérosifs individuels ou « spontanés » mis en place par des propriétaires soucieux de préserver un patrimoine d'exposition sur la plage déjà en voie de dégradation. Ces aménagements tentent de pallier a posteriori aux impacts d'une localisation imprudente des constructions sans prise en compte de la dynamique de la plage. Les inégalités sont ici flagrantes, lorsque les propriétaires les mieux lotis protègent la plage de leur hôtel ou résidence, avec la mise en place d'épis au détriment des ayant droits situés en aval par rapport à la dérive, qui verront s'accroître l'érosion sur leurs concessions. On notera aussi que ces aménagements, souvent au même titre que les constructions qui les rendent nécessaires, sont effectués sur le domaine public maritime.

Ousmane Diallo, habitant de Saly, agent municipal.

« J'habite à Niakhniakhal, en troisième ligne. Je suis à Saly depuis 1990. Ça a beaucoup changé, il n'y a presque plus de plage. C'est très sérieux ! C'est dur car les gens ont investi des millions dans des constructions en bord de mer. Ce sont des Sénégalais, et surtout des étrangers. »

Une autre conséquence de l'intensification touristique réside dans la spécialisation des fonctions du littoral, avec l'émergence de conflits d'usage sur des espaces de plages en contraction progressive à cause de l'érosion, en particulier avec les activités liées à la pêche (parcage des pirogues, activités de transformation, fumage, etc..).

La multiplication des actions individuelles et spontanées de défense et de protection de la côte s'avère tout à fait contre productive, et aggrave les déficits sédimentaires globalement observés. C'est également un facteur de renforcement des inégalités, dans la mesure où des tentatives de solutions locales mises en œuvre par des propriétaires dotés de moyens suffisants déclenchent une accélération de l'érosion en aval affectant les propriétés plus modestes de populations

moins bien loties, voire de villages traditionnels ; lorsque ceux-ci alternent avec les grandes infrastructures hôtelières, comme sur la Petite Côte au Sénégal.

Cette « privatisation du patrimoine sédimentaire » n'est qu'une des manifestations de la privatisation accélérée du littoral dans les sites « mis en tourisme », qui se traduit aussi par l'interdiction de l'accès public aux plages riveraines des hôtels et résidences de bord de mer, ou encore par la fermeture (murs et construction) des vues sur la mer depuis les voies et l'espace publics.

La demande future de loisirs balnéaires, en particulier dans les grandes métropoles, et le respect de l'identité paysagère d'ensemble des sites côtiers, devraient impérativement être anticipés au travers d'un « retour aux fondamentaux » quant au caractère inaliénable du domaine public.

La prise en compte de l'expérience acquise dans les pays du Nord quant aux impacts d'une densification touristique mal contrôlée à proximité du rivage devrait conduire dans les zones touristiques ou résidentielles en émergence en Afrique de l'Ouest à dessiner les contours de nouveaux modes d'urbanisation de loisirs à la fois performants en matière de prévention des risques et respectueux de l'identité paysagère des sites garante de leur attractivité à long terme.

Pluralisme légal et maîtrise foncière

L'accélération de l'occupation souvent anarchique et spontanée des espaces littoraux est d'autant plus prononcée que la maîtrise foncière reste souvent hésitante dans des contextes encore ruraux il y a peu, où prévaut le pluralisme légal en matière de droit foncier (droit coutumier et droit moderne).

Si les situations sont évidemment différentes, le cadre institutionnel des aménagements fonciers dans les pays de la région a connu de profondes évolutions depuis les indépendances, dont le point de départ a été le développement de transactions informelles, alors que l'Etat était officiellement le principal acteur de l'aménagement. Les tentatives de pérennisation du processus de production foncière ont vu le retrait progressif des Etats et le transfert de ces prérogatives à des sociétés d'aménagement et/ou aux collectivités territoriales. Pour les populations locales, des droits coutumiers restent cependant attachés aux terrains objets de transaction. Ce pluralisme légal constitue la toile de fond sur laquelle s'est inscrite la croissance de la demande foncière en littoral, alimentée par des plus values rapidement réalisées, et s'accompagnant de pratiques discutables, voire tout à fait illégales, associées ou non à la corruption (lotissements « spontanés » court-circuitant les procédures d'autorisation, escroqueries, vente de terrains fictifs ou du même terrain à plusieurs acheteurs). L'insécurité qui caractérise les cessions dans ce contexte contribue aussi à stimuler le rythme des transactions. Ce n'est peut-être qu'en Gambie où la distribution actuelle des aménagements et des activités touristiques semble répondre à une logique de planification certainement relayée par les autorités publiques.

Pour les populations locales, les droits coutumiers n'ont jamais vraiment été purgés, et ceux qui s'attachent par exemple à la propriété des produits de plantations (cocotiers par exemple) ne sont pas aliénés par la cession des parcelles.

Les quelques réserves foncières qui ont pu être établies s'accompagnent d'un sentiment de spoliation chez les populations, comparable à celui ressenti à l'époque coloniale vis-à-vis des forêts classées. Ce sentiment est encore plus vif, lorsque les opérations d'aménagement foncier se traduisent pour ces populations par des déplacements et des relocalisations parfois imposés.

La pêche : un précurseur essentiel de l'occupation humaine des littoraux

Avec une ZEE dépassant les deux millions de km², l'existence d'upwellings (essentiellement en Mauritanie Sénégal et Gambie) déterminant des eaux hautement productives, les activités halieutiques constituent un volet essentiel dans les stratégies de développement des Etats côtiers d'Afrique de l'Ouest, non seulement dans la construction de leur PNB, mais aussi en matière de lutte contre la pauvreté et la malnutrition. La pêche est un secteur important en matière d'emploi (environ 600 000 emplois au Sénégal, plus de 500 000 au Ghana).

La concurrence pour l'accès à ces ressources halieutiques s'intensifie dans un contexte mondial de demande croissante, et l'accès aux ressources pélagiques (mais aussi dans une moindre mesure démersales) est convoité par des flottes étrangères, européennes au travers des accords de pêche, mais aussi asiatiques (Corée, Chine) et d'Europe de l'Est. Le respect, par ces flottes étrangères, des conditions d'accès reste parfois relatif, et la fiscalisation de l'activité reste très inégale selon les Etats et leurs partenaires étrangers.

Si les captures totales continuent à s'accroître assez régulièrement depuis 1950, cette croissance doit aussi être mise en relation avec l'augmentation régulière de l'effort de pêche et des performances des unités. La déplétion constatée de certains stocks d'espèces démersales, la sensibilité et les fluctuations enregistrées dans certaines pêcheries spécifiques, comme celle des céphalopodes, étroitement dépendantes des conditions de milieu (notamment de l'upwelling), témoignent certainement d'une dégradation de la composition, structure et organisation des communautés biologiques marines.

Pêches artisanales et piroguières : une activité diversifiée et multiforme

Les pratiques halieutiques et les relations qu'entretiennent les sociétés côtières à l'espace (terrestre et aquatique) et aux ressources apparaissent extrêmement variées. Elles s'ordonnent sur un gradient allant de la situation des « paysans-pêcheurs », pour lesquels la pêche n'est souvent qu'une activité temporaire au sein de systèmes complexes de production, qui associent traditionnellement l'agriculture saisonnière; jusqu'aux pêcheurs nomades essentiellement tournés vers les activités halieutiques.

On retrouve ici le contraste entre des stratégies basées sur (i) l'adaptation à un terroir (connaissance fine du milieu, importance des ressources fixées et sédentaires, valorisation d'une mosaïque complexe de ressources complémentaires dans le temps et l'espace) et (ii) sur l'adaptabilité et la mobilité.

C'est avant tout sous l'angle de la diversité que les activités halieutiques côtières doivent donc être appréhendées, diversité des techniques, des stratégies, des moyens, des finalités et des motivations. L'histoire des pêches piroguières en Afrique de l'Ouest a été analysée par de nombreux auteurs depuis l'époque coloniale, et la période actuelle est certainement celle qui a connu les plus profondes transformations, essentiellement dues à deux facteurs :

- ⇒ Les sécheresses des années 70 et 80, qui ont vu se réduire la part des activités agricoles dans certains systèmes de production mixtes et diversifiés, et se sont traduites par la migration de populations de l'intérieur vers le littoral.
- ⇒ La motorisation des embarcations, avec un accès croissant au capital se traduisant par un accroissement du rayon d'action, non seulement vers les ressources pélagiques, mais aussi vers la délocalisation, parfois lointaine, des territoires de pêche.

Territoires et pêche piroguière

Le constat d'une implantation ancienne de villages de pêcheurs tout au long du littoral ouest-africain recouvre une réalité plus complexe et dynamique de l'appropriation des territoires littoraux, dans laquelle on distinguera :

- ⇒ **Les territoires de pêche**: espaces de production maritimes, mais aussi estuariens, ou des mangroves. Les territoires de pêche sont définis comme des portions d'espace approprié et exploité.
- ⇒ **Les pôles halieutiques** : les pôles halieutiques renvoient à l'occupation et la gestion de la partie terrestre de l'espace littoral en relations avec les activités de pêche. L'empreinte terrestre des activités

M. Diarra, Communauté rurale de Malikunda :

« L'érosion crée de gros problèmes pour le débarquement. Les pêcheurs sont obligés de remonter pour débarquer à Pont-Sarène. Ils partent tous là-bas car c'est là qu'il de la place. Ils migrent, comme des saisonniers. »

Moussa Pouye, rédacteur en chef de Radio Jokoo FM, Rufisque :

« Pour les auditeurs, le poisson manque. Cela pour plusieurs raisons : 1 - il faut pouvoir aller en mer ; 2 - comme il n'y a plus de côtes, les poissons partent en haute mer ; 3 - il n'y a plus assez de plage pour parquer les pirogues, pour le raccommodage des filets, pour la transformation du poisson. »

Cheikh M.A. Dieye, maire de Saint-Louis :

« Les conséquences économiques de l'érosion côtière sont lourdes. L'agriculture n'existe quasiment plus. Pour les pêcheurs, on compte de nombreuses pertes en vies humaines, et on constate un allongement considérable des trajets en mer pour aller pêcher. Beaucoup de pêcheurs se sont embarqués pour l'Espagne, clandestinement. Leur connaissance de la mer est grande, mais les risques sont immenses et nous en connaissons tous l'issue. »

halieutiques prend différentes formes : villages de pêcheurs, centres de pêche ou campement de pêcheurs migrants.

⇒ **Les territoires littoraux** : plus ou moins structurés par les activités halieutiques, l'évolution des territoires littoraux est notamment déterminée par des usages concurrents de l'espace et des ressources, dans lesquels la pêche peut jouer un rôle important.

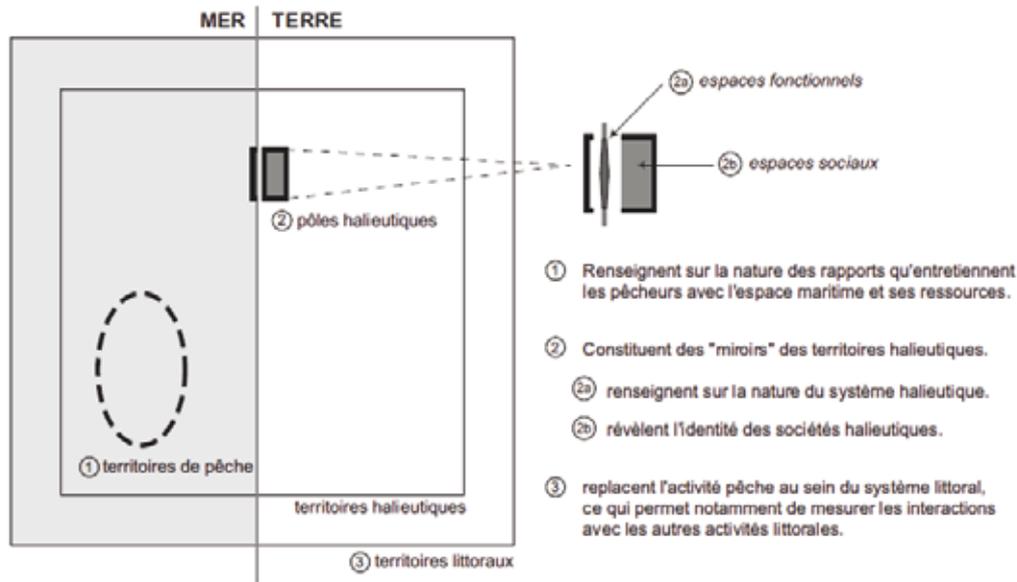


Figure 9. Scalarité et territoires de pêche. D'après Leroux, 2005.

Les établissements humains liés à la pêche piroguière sont de nature diverse et largement distribués tout au long du littoral.

Les villages de pêcheurs sont des implantations souvent anciennes localisées à proximité des ressources, non seulement halieutiques mais aussi foncières et agricoles. Ils sont nombreux, mais ne sont pas caractérisés par une évolution rapide de leur emprise territoriale, sauf situations particulières (villages bien desservis, embouchures et estuaires), notamment liées à l'essor du tourisme.

Les pôles ou centres de pêche sont implantés dans des situations privilégiant la connexion aux marchés (notamment urbains) pour l'approvisionnement en intrants et l'écoulement des productions, et aux unités et sites de transformation. Dans certains cas, ces pôles ont été créés à l'initiative de projets de développement. Il s'agit soit d'aménagement de plages de pêcheurs existantes, soit de la création ex-nihilo d'un pôle non préexistant (en Mauritanie notamment). Trois types d'infrastructures portuaires renforcent directement l'attractivité des sites : fabriques de glace, quais de pêche- halles à marée et stations d'essence. On observe dans ces pôles une spécialisation des espaces en fonction des différents métiers (réparation navale, transformation, etc.). Ces quais de pêche sont placés directement face aux plages où sont échouées les pirogues et dont les fonctions socioculturelles traditionnelles, voire commerciales (afflux de vendeurs et petit commerce local), génèrent une importante activité et fréquentation. Ces développements sont parfois contradictoires avec le souci d'hygiène (également lié aux barrières non tarifaires à l'exportation) exprimé lors de la mise en place des pôles. On fera toutefois une exception dans les cas où l'abondance ou la qualité de la ressource peut justifier pour les pêcheurs un relatif éloignement des centres aménagés. Dans ces cas (Mamghar en Mauritanie, Djifer au Sénégal), ce sont les mareyeurs qui se déplacent jusqu'aux points de débarquement.

Babacar Sy, Sapco, Saly

« Au niveau du village -qui compte environ 20 000 personnes- on a perdu de nombreux emplacements pour l'accostage des pirogues ; les pêcheurs sont obligés d'accoster plus loin ou bien d'amarrer leurs pirogues dans l'eau (ce n'est pas bon pour le bois qui peut pourrir) »

A Saly, peu de pêcheurs débarquent, car ici on ne peut pas faire la transformation du poisson sur la plage parce que les odeurs et la fumée dérangeraient trop les touristes. »

Les pôles de pêche jouent un rôle important dans la sédentarisation des pêcheurs migrants, avec le développement d'un espace social (« villes de pêche » ou « quartiers de pêcheurs » dans les zones urbaines et périurbaines) d'autant plus rapide que la pêche piroguière participe plus que d'autres secteurs à la croissance démographique (activité basée sur la famille, revenus relativement plus élevés que dans d'autres catégories socioprofessionnelles).

Les pôles de pêche constituent généralement des sites attractifs, dont l'ouverture et l'activité économique polarisent aussi les migrations des populations de l'intérieur vers le littoral à la recherche d'opportunités pour le développement d'activités commerciales ou de services. Si cette dynamique est accompagnée par un effort d'équipement correspondant, on peut même considérer que les pôles de pêche puissent constituer des précurseurs de l'urbanisation en littoral.

Mouvements migratoires

Une revue historique et détaillée des migrations de pêcheurs a été effectuée récemment dans le cadre du projet RECARGAO²⁰

« Les migrations de pêcheurs en Afrique de l'Ouest entre 1988 et 2008 s'organisent autour de cinq foyers principaux : le foyer sénégalais de Saint Louis, le foyer sénégalais de la petite côte, le foyer guinéen, le foyer léonais et le foyer ghanéen. Ces foyers ont des aires de distribution plus ou moins large, mais ces aires ont été en perpétuelle évolution au cours des deux dernières décennies. Les migrants se concentrent dans sept zones d'accueil principales : Mauritanie ; sud Sénégal, Gambie et Casamance ; Guinée-Bissau ; nord Guinée et sud Sierra Léone dans une moindre mesure. » (voir référence).

Si l'on retient l'image déjà ancienne du paysan pêcheur²¹, on peut lui ajouter pour les pêcheurs celle de « parcours » halieutiques²² pour les pêcheurs nomades. Les migrations sont omniprésentes tout au long du littoral étudié, et constituent une caractéristique fondamentale des pêcheries ouest africaines actuelles. Dans les grands centres de pêche du Sénégal, ces migrations sont déjà anciennes. Cette mobilité des pêcheurs est d'abord liée à l'intensification des échanges sur l'interface côtière, générant à la fois des marchés locaux liés au développement des centres urbains, mais aussi des opportunités croissantes d'exportation correspondant aussi à une demande en augmentation. La dévaluation du franc CFA a accéléré cette dynamique.

Historiquement, les pêcheurs migrants sont surtout sénégalais et sierra léonais. Vers 1950, l'activité migratrice des pêcheurs ghanéens se renforce. L'urbanisation côtière commence à générer des contraintes foncières pour l'agriculture, qui favorisent la conversion vers la pêche de populations d'agriculteurs. De manière générale, les régions d'origine des populations de pêcheurs migrants sont caractérisées par une forte pression foncière. Le développement de la motorisation dès les années 1960, contribuent également à accroître la mobilité des populations de pêcheurs. Le développement des techniques et la professionnalisation vont également reporter la pression de pêche sur les petits pélagiques, avec l'augmentation du rayon d'action des pirogues. Les ethnies traditionnellement pêcheurs nomades joueront également un rôle incitatif et de diffusion de techniques halieutiques modernisées pour les populations côtières de paysans-pêcheurs sédentaires.

Les pratiques halieutiques des pêcheurs migrants sont extrêmement variées, tant par les espèces ciblées que par les moyens mis en œuvre, l'organisation socioprofessionnelle des migrants et les techniques employées. Elles sont également et évidemment très sensibles aux modifications du contexte, soit naturel influant sur la distribution de la ressource, soit socio-économique et politique modifiant l'accès à la ressource et aux territoires de pêche. La mobilité détermine une capacité réelle d'optimisation économique (par exemple du coût des intrants) et de la rentabilité de l'activité. Cette optimisation est constatée également quant à l'organisation de la filière :

²⁰ Binet, T., Faillé, P. & R. Bayeux. 2009.- **Etat des lieux et évolution récente des migrations de pêcheurs artisans dans les pays de la CSRP.** 105p.

²¹ Firth, R. 1946.- **Malay Jishermen : their peasant economy**, Londres, Kegan, Trench and Trubner, 349 p.

²² Cormier-Salem ;, M.C. 2001.- **Terroirs aquatiques et territoires de pêche : enjeux fonciers halieutiques des sociétés littorales ouest-africaines.** 25p.

- ⇒ Les migrants sont souvent « habilités » par des intermédiaires disposant du capital et achetant la production avant de l'exporter une fois transformée.
- ⇒ Les projets de développement des pêches ont également favorisé l'avitaillement des pêcheurs migrants: approvisionnement en vivres, glace et carburant.
- ⇒ On constate également une spécialisation/professionnalisation des modes de transformation, au détriment de la transformation traditionnelle (généralement effectuée par les femmes).

Cette pêche professionnalisée et « intensive » se concentre principalement dans les zones d'upwelling, mais touche également de manière saisonnière d'autres zones (en Guinée Bissau), là où se concentrent de manière saisonnière les ressources halieutiques.

Aquaculture et crevetticulture

L'aquaculture concerne surtout, au stade actuel, les eaux continentales. La crevetticulture peut par contre représenter un potentiel économique important, dans un contexte où les ressources halieutiques naturelles s'amenuisent, et où la production crevette répond à une demande mondiale croissante (produit de la mer le plus consommé dans le monde). Différentes remarques doivent être établies au préalable :

- ⇒ La crevetticulture est étroitement dépendante de la qualité des eaux et la durabilité de l'activité doit donc être envisagée dans une perspective régionale.
- ⇒ L'exportation vers les pays à haut revenu est de plus en plus soumise à la contrainte de normes renforcées (barrières non tarifaires).

Les résultats d'une étude menée par le CSAO ont été présentés lors d'une table ronde en 2006²³ et peuvent être résumés comme suit :

- ⇒ En 2004, la production crevette africaine représentait 0,3% de la production mondiale
- ⇒ La principale exploitation d'Afrique de l'Ouest est située en Gambie (West African Aquaculture), avec une production d'environ 50 tonnes de *Penaeus monodon* (crevette tigrée noire).. Les autres sites importants sont situés dans l'Océan Indien (Madagascar surtout).
- ⇒ Les conditions environnementales de l'exploitation sont essentielles, alors que le développement anarchique des productions crevettes peut altérer durablement les zones de mangroves concernées.
- ⇒ Ce rapport du CSAO mentionne qu'aucun inventaire systématique des sites n'a été conduit, ce qui n'est pas tout à fait exact pour la Guinée où un inventaire a été conduit.

Le développement de la crevetticulture, qui peut être envisagée comme une perspective probable à terme si les pays concernés offrent un contexte sécurisant pour les investisseurs, peut présenter différents risques :

- ⇒ Les risques liés à la recherche de solutions pour la production des aliments qui ne sont pas disponibles sur place.
- ⇒ Le risque de conflits d'usage quant à l'utilisation de sols dans les zones rizicoles en mangroves, avec une alternative qui serait la valorisation des tannes. D'autres réserves seraient liées à la vocation culturelle et religieuse de certains sites.
- ⇒ L'obtention des crevettes juvéniles qui, selon certains, pourrait créer une concurrence pour les pêcheurs artisanaux si celles-ci sont prélevées en mer.

²³ CSAO. 2006.- **Crevetticulture durable en Afrique de l'Ouest : opportunité et coopération Sud-Sud**. Rapport de réunion. Table Ronde régionale. Conakry 6-8 juin 2006.

La principale contrainte réside aujourd'hui dans les conditions offertes aux investisseurs, notamment en matière de stabilité politique, de compétences techniques, d'infrastructures (approvisionnement en énergie et eau), et de cadre juridique. Il reste que compte tenu de la demande croissante, de l'absence de problèmes sanitaires identifiés en Afrique de l'Ouest et du potentiel de sites existant, le développement futur de la crevetticulture est probable. Ce développement devra être anticipé afin de pouvoir être accompagné par les Etats.

Principales expériences recensées par le rapport du CSAO :

- ⇒ 1982, en Gambie : exploitation industrielle « West Africa Aquaculture » (WAAq) : cette exploitation pratique l'élevage semi-intensif de la crevette *P. monodon* et comprend une éclosérie et une usine de traitement conforme aux normes de l'UE. Sur les 200 hectares d'origine, seulement 50 sont aujourd'hui utilisés pour la production. Avec une production de 50 tonnes en 2006, cette exploitation est actuellement de par ses méthodes de production adaptées au contexte local, la seule en Afrique de l'Ouest susceptible de servir de modèle de développement.
- ⇒ 1983, au Sénégal, province de Casamance : ferme-pilote de « Katakalousse » : l'objectif de ce site-pilote consistait à démontrer la faisabilité de la crevetticulture dans la région. Au terme de 9 ans d'activité, les conclusions globales, portant sur un élevage semi-intensif de l'espèce *P. monodon*, se sont révélées défavorables au lancement de cette activité. Une saison d'hiver excessivement longue a justifié l'arrêt de la base pilote en 1992 et l'abandon de ce site inadapté.
- ⇒ 1989, en Côte d'Ivoire, Grand Lahou : exploitation pré-industrielle « Blohorn Aquaculture » : cette exploitation intensive de 16 hectares, comprenant une éclosérie, avait pour objectif la transformation en une exploitation industrielle inspirée du modèle de production thaïlandais. Malgré des premiers résultats encourageants, le projet a dû être arrêté en raison des coûts élevés du pompage de l'eau, du choix inadapté du site de production et d'un changement de stratégie d'investissement.
- ⇒ 1995, Guinée Conakry : exploitation et éclosérie industrielles de la « Sakoba » : en dépit d'importants investissements, même au regard des normes actuelles, cette exploitation industrielle créée par le gouvernement guinéen, d'une superficie de 400 hectares de bassins et dotée d'une usine de traitement et d'une éclosérie, n'a pas produit plus de 250 tonnes. Outre de graves problèmes de mauvaise gestion et le choix d'un site inadapté, la production n'a jamais été opérationnelle jusqu'à présent. Une éclosérie industrielle a été implantée sur l'île isolée de Tamara, au large de Conakry, alors que l'exploitation elle-même se trouvait à plus de deux heures de route à l'intérieur des terres, dans la région de Koba. Dès sa conception, le projet a été victime de dépassements de coûts et d'une mauvaise gestion. À ces difficultés sont venus s'ajouter des problèmes logistiques (éloignement des deux sites) et des problèmes techniques ingérables (sol acide, eau limoneuse). Au cours des huit années qui ont suivi, les sites ont fait l'objet d'un simple entretien et d'un gardiennage et ont été soigneusement étudiés par plusieurs investisseurs internationaux potentiels qui ont tous finalement rejeté l'éventualité d'une reprise complète.

Valorisations agricoles des espaces littoraux

On mentionnera pour mémoire la valorisation saisonnière des espaces littoraux par les activités pastorales dans les zones les plus arides (cure salée).

Deux modes de valorisation agricole sont largement distribués : le maraîchage aux abords des concentrations urbaines (périmètres maraîchers des marges de lagunes, estuaires et dépressions d'arrière-dune) et la riziculture en mangrove. Cette dernière activité est profondément inscrite dans les paysages littoraux de la Casamance à la Sierra Leone, où elle occupe des superficies importantes. Globalement, trois systèmes principaux de mobilisation des ressources terres et eau doivent être distingués :

- ⇒ La riziculture sur terres de mangrove défrichées et poldérisées, mais non habitables.
- ⇒ La riziculture de chenaux et terrasses sableuses inondées en saison des pluies, avec un habitat concentré sur les cordons sableux hors d'eau.
- ⇒ La riziculture de nappes et inondation des zones humides et bas-fonds, la population résidant sur les collines proches exondées.

Le devenir de des différentes formes de riziculture toujours sensibles de par leur position topographique risque d'être remis en question dans une hypothèse, même modeste, de remontée du niveau de la mer. Il s'agit en particulier de la riziculture en terres de mangroves, où la confection et la maintenance des diguettes de poldérisation est très exigeante en main d'œuvre. La situation souvent critique actuellement (voir études de cas

en Guinée) se verrait largement aggravée sur de vastes surfaces (souvent les plus fertiles), par une remontée du niveau de la mer inférieure à 50 cm.

Les activités minières

Les activités minières sont généralement abordées dans les diagnostics nationaux.

L'extraction de sable sur les plages, ou de matériaux plus ou moins rocheux concassés, pour la construction sont considérés à juste titre comme une des causes importantes de l'érosion côtière dans les zones périurbaines. Celles-ci ont pu conduire dans certains cas à une quasi disparition des plages urbaines (par exemple à Conakry). Ces activités qui fragilisent les défenses côtières naturelles sont en effet généralement localisées dans des zones évidemment proches des centres urbains, et donc là où les enjeux sont majeurs.

Les tensions très actuelles sur le marché des matières premières entraînent un regain d'activité du secteur minier, notamment sous la pression de la demande asiatique. Les impacts sur la zone côtière sont directs lorsque les exploitations y sont directement localisées et indirects lorsque ce sont des unités de transformation et d'exportation (portuaires notamment) qui sont implantées.

L'exploitation des phosphates: les gisements exploités ou non, sont généralement proches du littoral (Sénégal, Togo), avec d'autres sites identifiés (Guinée Bissau). Les risques de pollution liées à leur exploitation, mais surtout à leur transformation, ne doivent pas être négligés comme en témoigne l'état constaté des milieux naturels voisins de l'usine de phosphate togolaise²⁴.

Les hydrocarbures : « la presque totalité du plateau continental marin de l'Afrique de l'Ouest est caractérisé par la présence de formations sédimentaires fracturées en petites unités (structures dites « en touches de piano »). Ces configurations géologiques débouchent sur une histoire chaotique de l'exploration et de l'exploitation pétrolières qui, hors du delta fluvial du Nigéria, a été pour l'essentiel localisée en mer. Succession d'échecs, de découvertes, gisements exploités ou mises en réserve, abandon ou relance de l'exploration liées aux fluctuations des cours pétroliers et/ou à la concurrence d'autres gisements plus rentables, font que toute réflexion prospective serait audacieuse. Il est toutefois clair qu'à terme plus ou moins proche :

- ⇒ L'augmentation inéluctable du prix des hydrocarbures incitera à des prises de risques financiers accrus pour la prospection et l'exploitation accrus, même pour de petits gisements escomptés.
- ⇒ La façade Ouest de l'Afrique et son plateau continental maritime, voire plus en profondeur, est en presque totalité concernée par l'exploration et la découverte de gisements d'hydrocarbures d'intérêt, et peut être d'ampleur, difficilement appréciables aujourd'hui. Les réserves importantes découvertes au Ghana et dont l'exploitation débute en témoignent.
- ⇒ Le passage de la découverte à l'exploitation sera de plus en plus rapide (*cfr* les cas de la Guinée Equatoriale et de la Mauritanie) et la prévention voire le traitement des impacts de pollutions éventuelles, devront prendre en compte cette donnée.
- ⇒ L'accroissement de la valeur du gaz risque heureusement de favoriser sa récupération en exploitation pétrolière, au lieu d'être encore trop souvent brûlé en torchères. Toutefois, des incertitudes demeurent pour la récupération en petits gisements offshore dispersés qui seront probablement les plus fréquents en Afrique de l'Ouest. »
- ⇒ La multiplication des installations offshore, et l'intensification prévisible du trafic de navigation commerciale conduiront à terme à des besoins nouveaux en matière d'aménagement spatial maritime de la mer côtière, qui devront intégrer l'ensemble des activités dont la pêche industrielle.

²⁴ On notera que les installations portuaires de celle-ci sont fortement menacées et déstabilisées par l'érosion côtière.

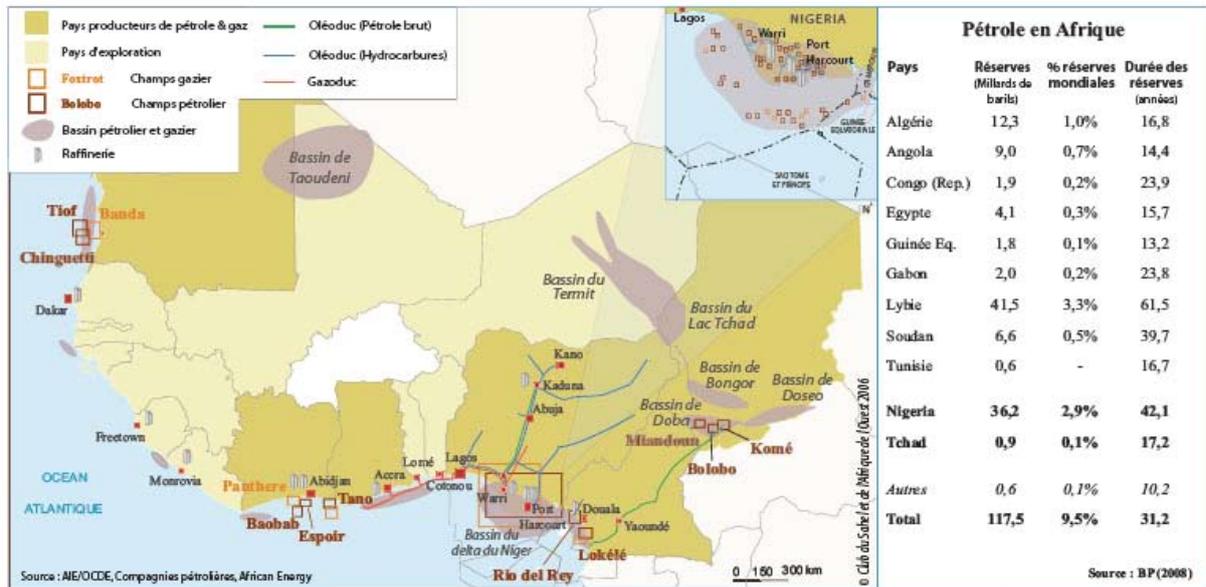


Figure 9. Distribution de la production de pétrole et de gaz en Afrique de l'Ouest

Pollutions côtières

Pollutions liées aux activités industrielles : les perspectives de développement économique et de renforcement du secteur secondaire et industriel se traduiront par des risques accrus de pollutions liées à ses activités. Pour l'instant, les principaux risques semblent se limiter aux unités de transformation locale des hydrocarbures. Certaines activités artisanales à rejets et déchets non gérés concentrent les risques en zone urbaine dense.

Pollutions liées aux activités agricoles : le niveau d'utilisation des intrants reste assez modeste (sauf pour certaines activités maraîchères) et le restera au moins à court et moyen termes, compte tenu des potentiels agricoles économiquement intensifiables en zone côtière. Les risques seront très locaux et surtout associés au maraîchage littoral intensifié et diversifié très consommateur de pesticides polluants en zone tropicale, et éventuellement aux agro-industries qui pourront s'implanter.

Pollutions associées au dégazage des navires : Malgré les moyens de surveillance et de quelques progrès en matière de gouvernance, cette pratique affecte encore les rivages européens, et a fortiori l'Afrique de l'Ouest moins surveillée.

Délocalisation en Afrique de l'Ouest de produits polluants : il s'agit ici de déchets toxiques pour lesquels une tentative identifiée en Côte d'Ivoire a débouché sur une certaine prise de conscience et la mise en place d'instruments. Le démantèlement de navires (pratiqué en Inde et au Pakistan) pourrait concerner directement le littoral ouest africain. Différents cas d'échouage et d'abandon volontaire de navires sont par exemple constatés çà et là, en particulier en Mauritanie.

5. ELEMENTS DE PROSPECTIVE CLIMATIQUE

Quelles évolutions climatiques peuvent avoir un effet direct sur l'état de la mer côtière et des impacts significatifs sur l'évolution de l'érosion côtière ?

Incertitudes des modèles climatiques sur l'Afrique de l'Ouest

Il existe des biais systématiques dans la simulation du climat africain par la plupart des modèles de climat ayant contribué au 4^e rapport du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat). Ainsi, 90% de ces modèles surestiment les précipitations sur une grande partie du continent (Christensen et al, 2007)²⁵. Les températures simulées présentent également des biais, qui ne sont cependant pas suffisants pour remettre en cause la crédibilité des projections. La zone de convergence intertropicale simulée est déplacée vers l'équateur dans la plupart des ces modèles. Les températures de surface de la mer sont surestimées de 1 à 2 degrés sur le Golfe de Guinée. Une grande partie de ces modèles n'ont pas de mousson, car ne pouvant pas reproduire correctement le déplacement vers le Nord des précipitations sur le continent. Seuls 4 sur les 18 modèles globaux couplés océan-atmosphère du 4^e rapport du GIEC examinés par Cook et Vizy (2006)²⁶ arrivent à produire de manière assez réaliste la variabilité interannuelle des températures de surface de la mer dans le Golfe de Guinée et la structure dipolaire des précipitations entre le Sahel et la côte guinéenne.

Projections futures à l'horizon 2050

Températures : les projections pour l'Afrique font état de hausses de températures qui seront *très probablement* supérieures à la hausse moyenne globale, avec une accentuation sur les zones arides. La hausse moyenne de température pour l'Afrique de l'Ouest à l'horizon 2050 se situerait entre 1,5 et 3°C.

Précipitations : les modèles globaux couplés océan-atmosphère ont plus de mal à simuler les précipitations que les températures. Dans plusieurs régions du globe, ces modèles s'accordent sur la hausse ou la baisse des précipitations, mais ils divergent nettement entre eux dans leur projection des précipitations en Afrique de l'Ouest et le signal des variations des précipitations sur le Sahel et la côte guinéenne demeure incertain. La moyenne d'ensemble des différents modèles présente une tendance à la baisse des précipitations JJA (Juin Juillet Août) sur la côte Ouest africaine au Nord du 10^{ème} degré de latitude, soit approximativement le domaine de l'alizé maritime et le Nord du domaine libéro-guinéen. Cette baisse s'accompagnera d'une augmentation de l'intensité des précipitations et d'une diminution du nombre d'évènements pluvieux (Tebaldi et al., 2006)²⁷. Au Sud, sur le domaine de la mousson atlantique permanente, les modèles ne s'accordent pas sur le signal du changement, bien que la moyenne présente une faible tendance à la hausse.

L'augmentation de l'intensité des précipitations et la diminution des périodes de retour de certains évènements extrêmes pourront se traduire par des inondations des zones littorales et l'aggravation des phénomènes érosifs (pouvant dans certains cas particuliers se traduire par une sédimentation accrue). La diminution globale attendue de la pluviométrie au cours du XXI^e siècle provoquerait la diminution du débit des grands fleuves comme le Sénégal et la Volta, qui s'accompagnera d'un déficit sédimentaire et d'une aggravation de l'érosion côtière. A cela il faut ajouter l'influence des ouvrages comme les barrages sur ces cours d'eau, qui ne font qu'exacerber le phénomène.

L'oscillation australe (ENSO)

Le phénomène *El Niño* a des effets sur le climat un peu partout dans le monde et également en Afrique, où il s'accompagne d'évènements extrêmes comme des sécheresses en Afrique de l'Ouest. Van Oldenborgh et al. (2005)²⁸ ont estimé les changements de variabilité d'ENSO dans un climat futur. Les changements projetés diffèrent toutefois d'un modèle à un autre. En se basant sur les 6 modèles sur 19 les plus aptes à reproduire la

²⁵ Christensen, J.H. et al., 2007. **Regional Climate Projections**.

²⁶ Cook, K.H. and Vizy, E.K., 2006. Coupled Model Simulations of the West African Monsoon System: Twentieth-and Twenty-First-Century Simulations. **Journal of Climate**, 19: 3681-3703.

²⁷ Tebaldi, C., Hayhoe, K., Arblaster, J. and Meehl, G., 2006. Going to the extremes. **Climatic Change**, 79(3): 185-211.

²⁸ Van Oldenborgh, G., Philip, S. and Collins, M., 2005. El Niño in a changing climate: a multi-model study. **Ocean Science Discussions**, 2(3): 267-298.

variabilité actuelle d'El Nino, ils n'ont trouvé aucun changement statistiquement significatif. Les incertitudes sont trop élevées pour permettre une estimation de l'intensité future des phénomènes El Nino et la Nina. Les modèles projettent cependant un affaiblissement futur du couplage entre El-Nino et la mousson (Philip and Van Oldenborgh, 2006)²⁹.

Fréquences des évènements extrêmes

Parmi les évènements extrêmes les plus importants affectant les côtes Ouest africaines, les épisodes de précipitations intenses, dépressions et tempêtes tropicales peuvent entraîner des dommages importants. Il y a un désaccord entre les différentes études sur les projections de la fréquence de ces évènements extrêmes (y compris cycloniques) suite au réchauffement global. On constate par contre un certain accord quant à une augmentation de leur intensité à cause de l'augmentation sensible de la température de surface de la mer. Par ailleurs, les surcotes de tempête dépendent beaucoup de conditions locales, notamment bathymétriques et liées aux régimes des marées. De ce fait, les études des statistiques de surcotes de tempête sont spécifiques à chaque région et ne peuvent être généralisées.

Hauteur significative des vagues

Il existe un nombre limité d'études sur les projections futures de la climatologie des vagues (Weisse and von Storch, 2010)³⁰. La plupart des études utilisent une désagrégation statistique pour effectuer la projection de la hauteur significative des vagues dans un climat futur (Caires et al., 2006³¹; Wang et al., 2004³²). Ces études prévoient une augmentation significative de hauteur significative des vagues dans l'Atlantique Nord, en cohérence avec la déviation vers les pôles des trajectoires des tempêtes. Ces études ne prévoient aucune tendance à la hausse dans les basses latitudes. Pour l'Afrique de l'Ouest, le changement proviendra donc surtout de l'augmentation de la fréquence et de la durée des évènements houlographiques, notamment liés aux évènements extrêmes.

Tendance : remontée du niveau de la mer et surcotes de tempête

La remontée du niveau marin semble largement confirmée. **Les marégraphes historiques montrent une remontée du niveau moyen de la mer de 20 cm au cours des 100 dernières années.** Les estimations actuelles se situent entre 20 et 50 cm d'ici la fin du siècle. Des estimations beaucoup plus dramatiques évoquent (sur une hypothèse conservatrice) une remontée de 3,3 mètres en cas de désagrégation totale de la plaque Ouest Antarctique³³.

La distribution spatiale de la montée du niveau marin est cependant loin d'être uniforme. D'abord la surface des océans n'est pas régulière et par exemple dans l'Atlantique subtropical on constate une zone convexe d'environ 1 mètre d'élévation. Cette distribution spatiale dépend aussi de la variabilité climatique et des aléas de la circulation marine. Ces disparités spatiales sont déjà constatées au travers des données de la décennie 1993-2003.

Au niveau régional, cette hausse peut significativement dévier de la moyenne d'ensemble à cause de facteurs locaux mal connus comme l'affaissement des terres (subsidence), le changement de la circulation atmosphérique et du régime des vents, la redistribution de la pression atmosphérique ou la répartition inégale de l'expansion thermique. L'état actuel des connaissances ne permet pas de donner des estimations plus précises.

²⁹ Philip, S. and Van Oldenborgh, G., 2006. Shifts in ENSO coupling processes under global warming. **Geophys. Res. Lett.**, 33.

³⁰ Weisse, R. and von Storch, H., 2010. **Marine Climate Change : Ocean Waves, Storms and Surges in the Perspective of Climate Change.** Springer Verlag.

³¹ Caires, S., Swail, V. and Wang, X., 2006. Projection and analysis of extreme wave climate. **Journal of Climate**, 19(21): 5581-5605.

³² Wang, X., Zwiers, F. and Swail, V., 2004. North Atlantic ocean wave climate change scenarios for the twenty-first century. **Journal of Climate**, 17: 12.

³³ Bamber, J.L. 2009.- Reassessment of the Potential Sea-Level Rise from a Collapse of the West Antarctic Ice Sheet. **Science**. 324: 901-903.

Selon le rapport 2007 du GIEC une hausse du niveau moyen des mers de 18 à 59 cm interviendra en 2090-2010 par rapport à 1890-1999. Pour 2050 la hausse serait de l'ordre de 10 à 20 cm. Cette hausse ne prend pas en compte l'accélération probable de la fonte des glaciers, qui pourrait contribuer pour 10 à 20 cm de plus. Il y a une grande incertitude sur ces valeurs qui pourraient être dépassées (Meehl et al., 2007)³⁴.

Des conclusions alarmantes

Les situations d'érosion et d'inondation (submersions) des zones littorales qui contribuent fortement au retrait du trait de côte seront aggravées au cours du XXI^e siècle, suite à l'augmentation du niveau moyen de la mer.

L'Afrique fait partie des régions du monde dont les zones littorales et les deltas sont les plus exposés aux risques de d'inondation liés à l'élévation du niveau moyen des mers (Nicholls and Tol, 2006³⁵). Cette hausse du niveau de la mer, associée à l'augmentation de l'intensité ou des fréquences des événements extrêmes, aura de sérieuses conséquences sur le développement des zones côtières. De nombreuses zones littorales ou insulaires seront submergées ou sujettes à des inondations de plus en plus fréquentes entraînant des dommages considérables.

En Afrique de l'Ouest, bien que cette élévation ne puisse être estimée avec précision, on s'attend à une hausse supérieure à la moyenne globale. Les conséquences pourront être dramatiques sur plusieurs régions comme la zone de Nouakchott qui est déjà en dessous du niveau de la mer. De grandes agglomérations urbaines sont fortement menacées. **Cette hausse du niveau marin entraînera une augmentation de la fréquence des surcotes de tempêtes et de leur potentiel de submersion notamment dans les deltas des fleuves. Les intrusions d'eau salées seront plus fréquentes et rendront les eaux souterraines progressivement impropres à la consommation et à l'agriculture (progression du biseau salé et altération des lentilles d'eau douce).**

Les conséquences sont extrêmement difficiles à évaluer et ne devraient être envisagées qu'au travers **de l'étude détaillée de situations locales**. Il reste que l'hypothèse d'une élévation du niveau marin de 1 mètre entraînerait une aggravation très significative des aléas côtiers. Les côtes les plus sensibles sont évidemment les côtes basses sableuses et de mangroves, ainsi que les littoraux composés de falaises gréseuses ou marno-calcaires. Les grands systèmes lagunaires seront évidemment touchés. Les secteurs les plus bas subiront une érosion accrue ou des submersions temporaires ou définitives.

En effet, les systèmes côtiers ne sont pas passifs face à la remontée du niveau marin et les effets de seuil sont nombreux, car ces systèmes réagissent et s'adaptent également face à ces nouvelles configurations. Par exemple dans le cas de l'aléa submersion, les formations végétales côtières peuvent accroître le piégeage sédimentaire, les débits fluviaux peuvent se trouver modifiés par la variabilité des précipitations continentales, des émissaires de lagunes ou des estuaires peuvent se retrouver partiellement fermés par la progression des flèches sableuses, etc... Toute évaluation des impacts de la montée du niveau marin doit donc rester prudente et éviter de basculer dans des calculs ou représentations simplistes, réducteurs ou « mécanistes », notamment en matière économique. **L'aléa submersion, lorsque les enjeux le justifient, ne peut valablement être abordé qu'au travers d'une approche hydraulique locale détaillée.**

- ⇒ **Littoraux sableux** : Une érosion croissante des systèmes sableux est attendue, aggravant les risques de submersion en particulier dans les unités de type 3 de la typologie cartographique (voir document 3), provoquant un recul du trait de côte déjà observable.
- ⇒ **Les cordons dunaires et lidos** : les lidos et cordons devraient migrer vers l'intérieur pour les lidos les plus étroits. Certains lidos se trouveront fragmentés. Un programme de suivi devrait permettre localement d'identifier les lidos capables de migrer et ceux susceptibles de fragmentation.
- ⇒ **Les systèmes lagunaires** : le fonctionnement hydrologique des lagunes comprend des échanges avec les eaux continentales, mais également avec la mer. De plus, celles-ci sont situées à une élévation proche du niveau marin. L'écologie des lagunes repose sur deux paramètres essentiels :

³⁴ Meehl, G.A. et al., 2007. Global Climate Projections.

³⁵ Nicholls, R. and Tol, R., 2006. Impacts and responses to sea-level rise: a global analysis of the SRES scenarios over the twenty-first century. *Philosophical Transactions A*, 364(1841): 1073.

profondeur et salinité. Si le premier devrait se trouver peu modifié³⁶, la salinité devrait se trouver modifiée (i) suite à l'élévation du niveau marin ; (ii) par la salinisation des nappes; (iii) par la réduction éventuelle des apports d'eau douce consécutif à une diminution de la pluviométrie et donc des débits de crues. En revanche, les tendances de comblements des lagunes par les apports terrigènes pourraient se trouver partiellement contrebalancées. On notera aussi que la multiplication des barrages, en supprimant les très faibles étiages, peut contribuer à un radoucissement de certaines eaux saumâtres.

- ⇒ **Fermeture des débouchés de lagunes** : la fermeture ou l'étranglement des débouchés de lagunes dû au développement de flèches et à l'accrétion localisée se traduit par une eutrophisation des milieux aquatiques concernés. Le comblement de ces débouchés implique également des inondations en périodes de crues.

Ces différents éléments de prospective climatique doivent être toutefois pondérés par la reconnaissance du caractère non linéaire et chaotique, ainsi que des effets de seuil qui caractériseront les différentes manifestations du changement climatique. Le couplage d'un suivi permanent du trait de côte avec un suivi de l'évolution des conditions climatiques devrait permettre de produire des scénarios à actualiser régulièrement afin de réduire l'incertitude qui entache aujourd'hui toute projection en matière climatique.

³⁶ La migration des lagunes, si celle-ci est possible, devra permettre de conserver le gradient de profondeur initial dans la plupart des cas même si la profondeur des lagunes augmente légèrement.

6. REPONSES

Les réponses sociales, politiques, techniques à l'érosion côtière sont multiples, allant des aménagements côtiers aux stratégies d'adaptation autonomes mises en œuvre par les populations locales confrontées aux risques. Ces réponses peuvent également être d'ordre réglementaire ou juridique. Elles seront surtout dans le futur basées sur le principe de précaution et une prise de conscience des espaces à risques dans la localisation des implantations humaines. On sait en effet que le droit ne crée pas toujours le fait, et que les règlements ne sauraient se substituer à une évolution des comportements individuels, collectifs, institutionnels et politiques. On notera que la présente étude participe de ces réponses à l'échelle régionale.

Les dispositions liées au droit applicable dans les espaces côtiers sont abordées au sein des résultats des diagnostics nationaux. Au plan régional, il est utile de rappeler l'existence de trois instances à vocation inter-états susceptibles de jouer un rôle clé dans la réponse face aux impacts de la dynamique côtière.

6.1. INSTANCES A VOCATION INTER-ETATS

L'UEMOA

L'article 4 du Traité du 10 janvier 1994 de l'UEMOA, à l'initiative de laquelle est conduite par l'UICN la présente étude, évoque la nécessité d'une prise en compte de l'environnement dans le cadre de la coordination des politiques sectorielles nationales, sans que celle-ci ne soit considérée comme une priorité. Le Protocole additionnel n° II aborde l'environnement au travers d'une approche « sectorielle » mentionnée dans son chapitre IV. La lutte contre l'érosion côtière figure parmi les objectifs d'amélioration de l'environnement de l'Union.

La recommandation n°02/97/CM du 21 juin 1997 adoptée à Lomé est relative à la mise en place d'un programme de première génération pour l'environnement. Il détermine différentes composantes et les mesures à développer pour entreprendre l'harmonisation des politiques nationales dans ces domaines. Huit sous-programmes sont identifiés, dont la lutte contre l'érosion côtière. L'étude de 1999 relative aux problèmes d'érosion, validée en 2005, débouchera sur l'adoption par le Conseil des Ministres de l'UEMOA du règlement 02/2007/CM/UEMOA visant la mise en œuvre d'un programme de lutte contre l'érosion côtière.

La mise en place d'une politique communautaire en matière de gestion de l'environnement (politique commune d'amélioration de l'environnement de l'UEMOA - PCAE), traduite par des instruments juridiques (directives, règlements, décisions) reste une nécessité, compte tenu des divergences constatées entre les politiques environnementales des Etats membres.

Le cadre offert par l'UEMOA est certainement adéquat s'agissant de rationaliser l'aménagement des littoraux et de favoriser à terme la mutualisation de certaines grandes infrastructures, comme de favoriser la solidarité et la réciprocité entre les territoires côtiers. Ce cadre reste cependant limité aux Etats membres et devrait se trouver conforté par une action concertée et cohérente avec d'autres instances régionales comme la convention d'Abidjan.

Le Projet de Grand Ecosystème Marin du Golfe de Guinée (GCLME)

Le projet GCLME a connu deux phases depuis 1995, abordant des aspects multiples de la gestion intégrée des zones côtières, parmi lesquels l'érosion côtière. Un des acquis importants du projet est l'existence d'un diagnostic partagé mené sur l'ensemble des pays concernés, cet ensemble ayant évolué de 6 à 16 pays (Guinée Bissau à l'Angola). Le projet est intervenu dans le cadre de l'application des dispositions de la convention d'Abidjan et de la mise en œuvre de son Plan d'action Stratégique. Le GCLME a également donné lieu à la mise en place d'une commission intérimaire (Interim Guinea Current Commission), dont la première rencontre ministérielle a eu lieu à Abuja en 2006.

La valorisation des résultats issus des nombreux ateliers conduits par le GCLME sur des thématiques variées (pêche et stocks halieutiques, prévention des impacts des pollutions, notamment aux hydrocarbures; érosion côtière; gestion des effluents urbains et domestiques, etc.) a été envisagée dans le cadre de la

présente étude, mais n'a pu être approfondie faute d'accéder aux éléments détaillés au-delà des seuls rapports de synthèse régionaux.

Le Projet de Grand Ecosystème Marin du Courant des Canaries (CCLME)

Le programme Grand Ecosystème Marin du Courant des Canaries (CCLME) : ce programme également financé par le FEM est en cours de démarrage et inclura notamment la Mauritanie, le Sénégal, la Gambie et la Guinée Bissau

La convention d'Abidjan

La Convention d'Abidjan relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (désignée ici Convention d'Abidjan) et son Protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution en cas de situation critique (désigné ici Protocole à la Convention d'Abidjan) ont été adoptés le 23 mars 1981 à Abidjan et sont entrés en vigueur le 5 août 1984. La Convention a été conclue dans le cadre du Programme des mers régionales du PNUE.

La convention d'Abidjan est l'instrument juridique de référence pour la gouvernance des milieux côtiers et marin d'Afrique de l'Ouest et du centre (de la Mauritanie à la Namibie). Cette extension géographique couvre trois grands écosystèmes marins : Courant des Canaries, Courant du Golfe de Guinée et Courant de Benguela. Seuls quatorze Etats sur 22 potentiellement concernés ont satisfait aux conditions qui les placent officiellement en position de Parties à la Convention (dans le tableau ci-dessous les pays notés en gris ne sont pas Parties à la Convention).

Pays	Date de signature de la convention	Date de ratification
MAURITANIE		
SENEGAL	23 mars 1981	10 mai 1983
GAMBIE	13 juin 1981	6 décembre 1984
GUINEE BISSAU		
GUINEE	23 mars 1981	4 mars 1982
SIERRA LEONE		7 juin 2005
LIBERIA	23 mars 1981	22 mars 2005
COTE D'IVOIRE	23 mars 1981	15 janvier 1982
GHANA	23 mars 1981	20 juillet 1989
TOGO	23 mars 1981	16 novembre 1983
BENIN	23 mars 1981	17 octobre 1997

Le socle initial de la convention renvoie à deux objectifs : (i) la lutte contre les nuisances (pollutions); (ii) le renforcement de la coopération régionale pour la protection du milieu marin et côtier. Toutefois, à la différence de nombreuses conventions régionales, la convention d'Abidjan ne pose pas de mesures contraignantes et dans ce sens se rapprocherait plus de la philosophie des grands Accords Multilatéraux Environnementaux.

On retrouve toutefois un élément intéressant dans la lutte contre les pollutions, consistant à inviter les Etats à une gestion rationnelle des questions environnementales, en ne prenant pas de mesures qui résulteraient à « transférer, directement ou indirectement le préjudice ou les risques d'une zone dans une autre ». Dans le cas de l'érosion côtière, l'application d'une telle disposition aurait certainement permis de pondérer les effets transfrontaliers de certains aménagements (ports, barrages, etc.). La mise en place de protocoles additionnels formulant des mesures concrètes (comme le Protocole relatif « aux situations existantes ou potentielles critiques pour le milieu marin qui constituent une menace de pollution importante ») sont des exemples de dispositions, qui pourraient être envisagées en relation avec l'érosion côtière.

L'harmonisation des politiques environnementales concernant le milieu marin rejoint également le souci d'autres institutions régionales comme l'UEMOA. La valeur ajoutée d'une coordination régionale des politiques environnementales relève aussi de la collaboration scientifique et technique. La possibilité d'échanges de données en matière de surveillance et d'évaluation des pollutions pourrait également s'appliquer à la problématique de l'érosion côtière et de l'aménagement des littoraux. On soulignera l'intérêt des études régionales conduites dans le cadre du programme PNUE mers régionales – WACAF - (années 82-88), même s'il conviendrait aujourd'hui d'évaluer l'utilisation effective de leurs résultats.

Le programme de revitalisation de la Convention, décidé lors de la 8ème conférence des parties contractantes à Johannesburg en novembre 2007, comprend différents volets, dont l'amélioration de la viabilité financière de la convention.

En conclusion, **la convention d'Abidjan pourrait constituer un cadre adéquat en vue de l'amélioration de la gouvernance régionale en matière de lutte contre l'érosion côtière**, par exemple au travers de l'adoption d'un protocole spécifique. Etant donné toutefois le caractère structurel de nombreuses dispositions à adopter, qui visent notamment l'aménagement du territoire, la convention devrait effectivement cibler dans ce protocole additionnel les domaines d'intérêt qui relèvent effectivement de sa compétence.

Projets et programmes régionaux

Le programme régional d'Adaptation aux Changements Climatique et Côtier en Afrique de l'Ouest (ACCC³⁷) : ce programme d'adaptation au changement climatique est financé par le FEM et couvre le Cap Vert, la Gambie, la Guinée Bissau, la Mauritanie et le Sénégal. Il programme prévoit la mise en œuvre d'actions pilotes de protection et d'adaptation dans les cinq pays concernés. La mise en œuvre de la phase actuelle termine en 2010.

Le programme régional de Conservation de la zone Côtière et Marine en Afrique de l'Ouest (PRCM) : la deuxième phase du PRCM a débuté en 2008. Sur la base d'un financement multibailleurs (*basket fund*), le programme inclut plus d'une vingtaine de projets portant sur la conservation de la biodiversité, la mise en réseau des aires marines protégées de l'Afrique de l'Ouest, et la gestion durable des pêcheries en Afrique de l'Ouest.

On citera enfin **le RAMPAO** (créé en 2007), Réseau des Aires Marines Protégées d'Afrique de l'Ouest, adossé à la Stratégie Régionale pour les Aires Marines Protégées d'Afrique de l'Ouest développée en 2002, et confortée par la Déclaration de Politique Générale signée en 2003 par 10 ministres en charge de l'environnement, des aires protégées et de la pêche dans 6 pays de la région (de la Mauritanie à la Guinée). En 2007, ce réseau d'aires protégées (qui avait été initié en 1996 au travers du réseau régional de planification côtière) comptait quelques 24 aires marines protégées. Malgré les nombreux programmes et projets et appuyant ces aires protégées tant dans leur gestion, qu'en matière de connaissance des patrimoines écologiques, biologiques et culturels de ces systèmes naturels et sociaux ou encore en matière de réseautage, d'importants progrès restent à faire en matière d'insertion territoriale de ces espaces protégés, ainsi qu'en matière d'élaboration et restitution de supports basiques de connaissance, notamment cartographiques.

³⁷ Adaptation to Coastal and Climate Change in West Africa

7. PRINCIPAUX AUTEURS CITES

Ackermann. G. & al. 2006.- dynamique des paysages et perspectives de développement durable sur la Petite Côte et dans le delta du Sine – Saloum (Sénégal). **VertigO**. 7(2) :9p.)

AFRICAPOLIS. 2008.- **Dynamique de l'urbanisation 1950–2020. : approche géostatistique de l'Afrique de l'Ouest**. 38p.

Anthony. E. J. 2004.- **The Turtle Bank, Sherbro bay, west Africa: estuarine-modified**. Marine Sandwave and River Dune Dynamics – 1 & 2 April 2004 - Enschede, the Netherlands. 8p.

ARD Saint-Louis. 2003.- **Plan régional de Développement Intégré de Saint-Louis**. 2 tomes. 183p. et 85p.

Bamber. J.L. 2009.- Reassessment of the Potential Sea-Level Rise from a Collapse of the West Antarctic Ice Sheet. **Science**. 324: 901-903.

Baran. E. 2000. **Biodiversity of Estuarine Fish Faunas in West Africa**. Naga, The ICLARM Quarterly. 23(4): 4-9p.

Binet. T., Faillé. P. & R. Bayeux. 2009.- **Etat des lieux et évolution récente des migrations de pêcheurs artisans dans les pays de la CSRP**. 105p.

Boateng ; I.. 2009.-. **Development of Integrated Shoreline Management Planning: A Case Study of Keta, Ghana**. 19p.

Bruzzi. C. 1995.- **Les tempêtes et l'évolution morphosédimentaire des plages orientales du delta du Rhône**. Thèse de doctorat en Géographie Physique. Université de Provence. 325p.

Bruzzi. C. 1999. – Tempêtes morphogènes et ouvrages de protection du littoral: le cas du littoral oriental du delta du Rhône. **Revue de Géographie de Lyon**. 74 : 27-33p.

Cariolet. J.M. 2008.- **Evaluation de la technique STABIPLAGE® mise en place sur deux plages du Finistère : les Sables Blancs à Plobannalec-Lesconil-Loctudy, et Boutrouilles à Kerlouan**. Xèmes Journées Nationales Génie Côtier. 10p.

CEDEAO.2005.- Atlas **régional des transports et télécommunications de la CEDEAO**. 19p.

CEE. 2006.- **Profil environnemental du Bénin**. 101p.

Clus-Auby. C. 2004.- **Impact du changement climatique sur le patrimoine du conservatoire du littoral Scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100**. Conservatoire du Littoral. 44p.

Conseil Economique Social et Environnemental. 2010.- **Les enjeux des accords de pêche Union européenne/ pays africains**. 66p.

Cook, K.H. and Vizy, E.K., 2006. Coupled Model Simulations of the West African Monsoon System: Twentieth-and Twenty-First-Century Simulations. **Journal of Climate**, 19: 3681-3703.

Corcoran. E. & al.. 2009.- **Les mangroves de l'Afrique de l'Ouest et centrale**. PNUE – Programme des Mers Régionales.

Cormier-Salem. M.C. 2001.- **Terroirs aquatiques et territoires de pêche**. IRD

CSAO. 2009.- **Climate Change in West Africa**. **SWAC** Briefing Note, N°3, January 2009. 8p.

CSAO. 2008.- **Le Climat et les changements climatiques** – Atlas de l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest. 13p.

CSAO. 2006.- **Creveculture durable en Afrique de l'Ouest : opportunité et coopération Sud-Sud. Rapport de réunion. Table Ronde régionale.** Conakry 6-8 juin 2006.

CSAO-OCDE. 1998.- Pour préparer l'avenir de l'Afrique de l'Ouest : une vision à l'horizon 2020 : étude des perspectives à long terme en Afrique de l'Ouest. 160p.

Forum pour le Partenariat avec l'Afrique Unité de Soutien. 2007.- **L'Afrique et le changement climatique.** 4p.

Dahou. T. 2009.- La politiques des espaces maritimes en Afrique. Louvoyer entre local et global. In « **Gouverner la Mer. Etats, pirates, sociétés** ». Politique africaine. 5-22p.

Dawson. R.J. & al. 2009.- Integrated analysis of risks of coastal flooding and cliff erosion under scenarios of long term change. **Climatic Change** (2009) 95:249–288p.

Fall. m. 2009. - S'adapter à la dégradation de l'environnement dans le delta du saloum : variabilité des stratégies chez les femmes socés et niominkas du sénégal. **VertigO**. 9(2) : 1-6p.

FAO. 2008.- **La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture.** 216p.

FAO. 2006.- **La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture.** 198p.

Firth, R. 1946.- **Malay Jishermen : their peasant economy**, Londres, Kegan, Trench and Trubner, 349 p.

Cormier-Salem ;, M.C. 2001.- **Terroirs aquatiques et territoires de pêche : enjeux fonciers halieutiques des sociétés littorales ouest-africaines.** 25p.

GCLME. 2008. **Strategic Action Programme.** 76 p.

GIEC. 2000.- **Scénarios d'émissions.** 27p.

Giraud. P.N. & D. Loyer. 2006. – **Capital naturel et développement durable en Afrique.** In A quoi ça sert d'aider le Sud ? Serge Michailof éditeur.

Hansen. J.E. 2007.- Scientific reticence and sea level rise. **IOP Publishing. Environmental Research Letter.** 6p.

Harding. A. & al. 2007.- **Ports et transports maritimes en Afrique de l'Ouest et du centre. Les défis à relever.** Banque Mondiale, CEE, PNUD. Programme de politiques de transport en Afrique Subsaharienne. Document de travail SDSTAP N° 84F. 56p.

Hortsman. E.M/. 2009.- On the consequences of a long-term perspective for coastal management. **Ocean and coastal Management.** 52 :593–611p.

Jallow. B. P. 1996.- Vulnerability of the coastal zone of The Gambia to sea level rise and development of response strategies and adaptation options. **Climate Research.** 6:165-177p.

Jallow. B.P. & al. 1999.- Coastal zone of The Gambia and the Abidjan region in Côte d'Ivoire: sea level rise vulnerability, response strategies, and adaptation options. **Climate Research**. 12: 129-136p

Koffi. P. 2001.- **Quelques aspects de l'érosion actuelle de l'unité littorale de Côte d'Ivoire (Golfe de Guinée)**. 8p.

Lave. L.B. & J. Apt. 2006.- Planning for natural disasters in a stochastic world. **J Risk Uncertainty** (2006) 33:117–130

Leroux. S. 2005.- **Pêche et territoires au Sénégal**. Thèse de l'Université de Nantes. LETG GEOLITTOMER (UMR 6554 CNRS).

Malan. F. 2009.- Religion traditionnelle et gestion durable des ressources floristiques en cote d'ivoire : Le cas des Ehotilé, riverains du Parc National des Îles Ehotilé. **VertigO**. Volume 2. 11p.

Masclé. J. & al. 1974.- Nature de la pente continentale au Sud du Cap des Trois Pointes (Ghana, Afrique). **C. R. Acad. Sc. Paris**, t. 279 (8 juillet 1974).

Meehl, G.A. et al., 2007. Global Climate Projections.

Messina. 2006.- **Monitoring and modelling the shoreline. Isle of Wight Council** – Interreg IIIb. 215p .

Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire du Sénégal. 2007.- **Schéma Directeur d'Aménagement de la Grande Côte (SDAGC)**. 164p.

Niang-Diop. I. 1995.- **L'érosion sur le Petite Côte du Sénégal à partir de l'exemple de Rufisque. Passé – Présent – Futur**. Thèse de doctorat. Université d'Angers. 477p.

Optimal – Beachmed-e. 2007. **Optimisation des techniques intégrées de monitoring appliquées aux littoraux**. INTERREG III-C. 196p.

Patt. A. & R. Zeckhauser. 2000.- Action Bias and Environmental Decisions. **Journal of Risk and Uncertainty**, 21:1; 45-72p.

Paskoff. R. 1993.- **Côtes en Danger**. Masson.Paris. 250p.

Pelissier. P. 1990.- Post-scriptum à Rivages. L'Afrique tourne-t-elle le dos à la mer ? **Cahiers d'Etudes Africaines** . 117, XXX-1, 7-15p.

PEMSEA. 2008.- Coastal resources : productivity and impacts on Food Security. **Tropical Coasts**. Vol 15. N° 2.

Philip, S. and Van Oldenborgh, G., 2006. Shifts in ENSO coupling processes under global warming. **Geophys. Res. Lett**, 33.

Pigeon.P. 2010.- Catastrophes dites naturelles, risques et développement durable : utilisations géographiques de la courbe de Farmer. **VertigO**. 10 (1) : 1-13p.

Pikitch. E.K. 2004.- Ecosystem-Based Fishery Management. **Science**. 305: 346-347p.

République du Bénin. Ministère du Tourisme et de l'Artisanat. 2005.- **Projet de Développement de la Route des Pêches**. Fiche synthétique. 16 p.

Ruggiero P., Komar P.D., McDouglas W.G., Marra J.J., Beach R.A., (2001). Wave runup, extreme water levels and erosion of properties backing beaches, **Journal of Coastal Research**, 17(2), 407-419.

SEPIA. 1996. – **Schéma directeur de la crevetticulture en Guinée. Fonds d'Aide au Développement**, Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de Guinée.

Slott. J. 2003.- **Shoreline Response to Sea-Level Rise: Examining the Bruun Rule**. Nicholas School of the Environment and Earth Sciences Department of Earth and Ocean Sciences.

Tebaldi, C., Hayhoe, K., Arblaster, J. and Meehl, G., 2006. Going to the extremes. **Climatic Change**, 79(3): 185-211.

Touré M. & al. 2008.- Influence de la Morphologie et de la Sedimentologie dans le Choix D'une Technique de Protection des Côtes: Cas du Segment de Côte D'assouinde (Assinie Côte D'ivoire). **European Journal of Scientific Research**. 21(4). 650-661p.

UICN. 2010. **Natural coastal carbon sinks**. Briefing Paper. IUCN – WCPA.

UICN. 2009.- **The Ocean and Climate Change**. 72p.

UICN. 2010.- **Coastal Ecosystems-based Adaptation**. 4p.

UNEP-MERF TOGO. 2007.- **Information sur le cadmium et le plomb au Togo**. 27p.

Van Oldenborgh, G., Philip, S. and Collins, M., 2005. El Nino in a changing climate: a multi-model study. **Ocean Science Discussions**, 2(3): 267-298.

Van Vuuren. D.P. 2008.- **Temperature increase of 21st century mitigation scenarios**. PNAS. 105(40): 15258–15262p.

Wang, X., Zwiers, F. and Swail, V., 2004. North Atlantic ocean wave climate change scenarios for the twenty-first century. **Journal of Climate**, 17: 12.

Weisse, R. and von Storch, H., 2010. **Marine Climate Change : Ocean Waves, Storms and Surges in the Perspective of Climate Change**. Springer Verlag.

White. F. 1983.- **The vegetation of Africa**. UNESCO.

8. ANNEXE 1. CONTEXTE CLIMATIQUE³⁸

La dynamique du trait de côte relève de phénomènes complexes résultant de l'interaction entre les apports sédimentaires continentaux (fluviaux et/ou éoliens) et des agents morphogènes (houles, courants, marées, vents, précipitations), qui assurent la mobilisation et la redistribution des stocks sédimentaires. Les phénomènes météorologiques gouvernent dans une large mesure l'énergie et les modalités d'action de ces agents morphogènes.

8.1. REGIMES CLIMATIQUES

Régimes pluviométriques

Le contexte climatique varie fortement du Nord au Sud de la zone d'étude et dans une moindre mesure d'Est en Ouest. Le climat de l'Afrique de l'Ouest est modulé par les mouvements saisonniers de la zone de convergence intertropicale (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**¹, CEDEAO-CSAO/OCDE 2008), qui sépare la masse continentale d'air chaud et sec avec des vents de direction Nord-Est (harmattan) et la masse d'air océanique humide en provenance du Golfe de Guinée (mousson).

Les précipitations constituent l'un des éléments les plus déterminants des différents types de cette région. Leur répartition se traduit par un gradient diminuant du sud vers le nord. Le cumul annuel des précipitations permet de distinguer plusieurs régions pluviométriques (Leroux, 2001):

- ⇒ Régions à très faibles précipitations (0 à 100 mm)
- ⇒ Régions à faible précipitations avec des cumuls compris entre 100 et 500 mm
- ⇒ Régions à précipitations modérées avec des cumuls compris entre 500 et 1000 mm
- ⇒ Régions dont le cumul annuel des précipitations est compris entre 1000 et 1500 mm
- ⇒ Régions à forte précipitations avec des cumuls annuels supérieurs à 1500 mm.

Les cumuls de précipitations s'échelonnent progressivement du Nord au Sud de 100 mm à la latitude Nouakchott jusqu'à plus de 4 000 mm à Conakry, Monrovia ou Robertsfield (voir figure 3). Ce gradient est toutefois différent dans la partie orientale de la zone d'étude, les cumuls de précipitation étant plus limités dans le Sud du Togo et du Bénin (1200 à 1500 mm). Le cumul annuel ne suffit toutefois pas à caractériser le régime pluviométrique. Cependant l'analyse des cumuls mensuels permet de distinguer deux types de régimes pluviométriques :

- ⇒ **Régimes unimodaux** avec un maximum annuel (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**^{2a}) sur les zones littorales allant du Sierra Leone à la Mauritanie.
- ⇒ **Régimes bimodaux**, avec deux maxima respectivement en avril-mai-juin et septembre-octobre-novembre séparés par un minimum en juillet-août connue sous le nom de «petite saison sèche», bien qu'il ne s'agisse pas d'une vraie saison sèche (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**^{2b}) sur les zones côtières allant du Benin au Libéria.

Les amplitudes thermiques sont généralement faibles avec moins de 10°C.

³⁸ Cette annexe est tirée des travaux réalisés dans le cadre de l'étude SDLAO par l'ACMAD : Centre Africain des Applications Météorologiques pour le Développement, basé à Niamey au Niger.

ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL

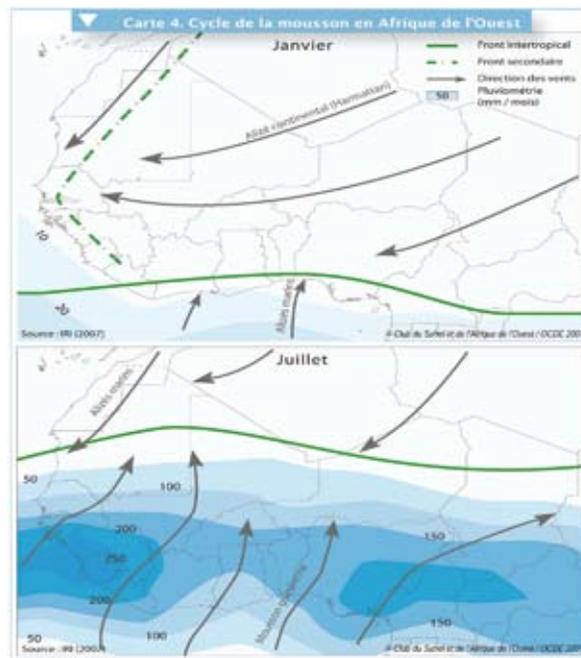


Figure 1 : Cycle de la mousson d'Afrique de l'ouest (CEDEAO-CSAO/OCDE, 2008)

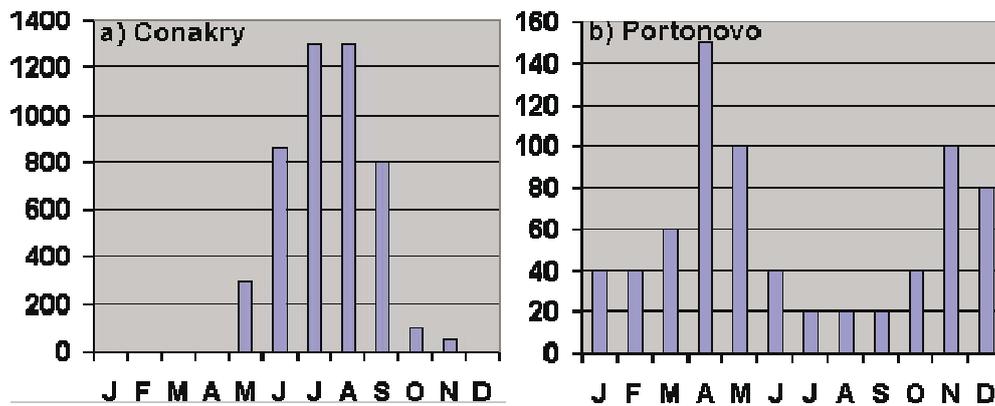


Figure 2 : Les deux types de régimes pluviométriques sur la zone littorale a) régime unimodal à Conakry en Guinée et b) régime bimodal à Porto Novo au Bénin avec la petite saison sèche en juillet.

ÉTUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE CÔTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL

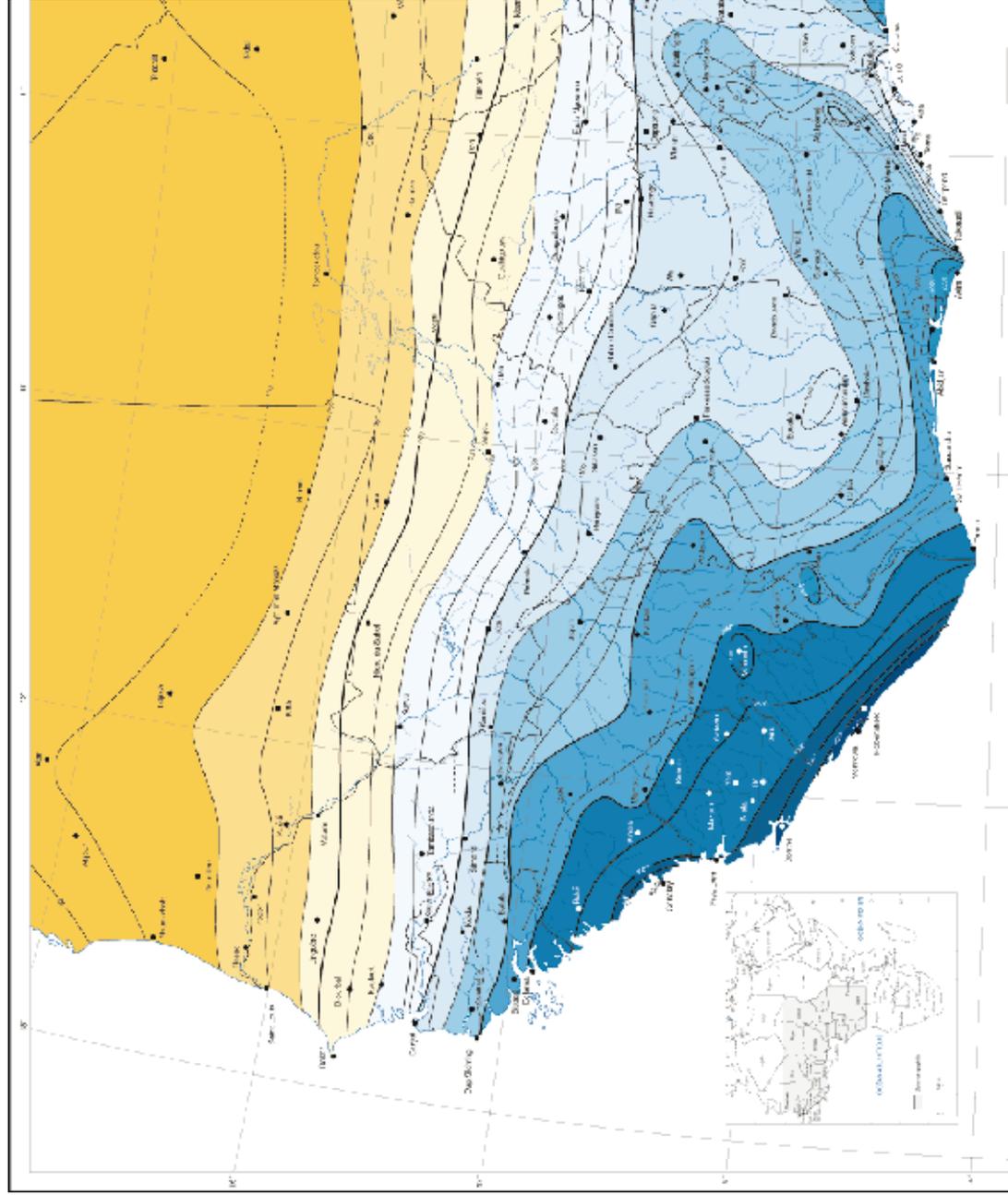


Figure 3. Distribution des précipitations en Afrique de l'Ouest (moyennes annuelles) - Source ORSTOM

1.

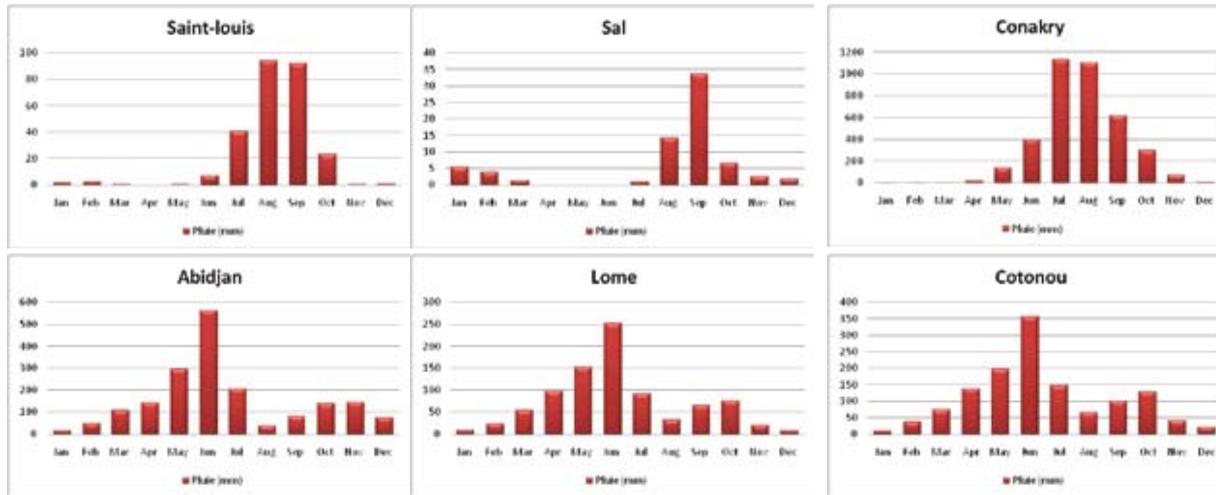


Figure 4 : Précipitations moyennes mensuelles de quelques stations littorales d'Afrique de l'Ouest pour la période 1961-1990.

Régime des températures

Les zones côtières Ouest africaines ont des amplitudes thermiques faibles avec des amplitudes diurnes généralement inférieure à 10°C et des amplitudes annuelles souvent inférieure à 8°C (Leroux, 2001), l'inertie thermique des eaux océaniques ayant un effet régulateur.

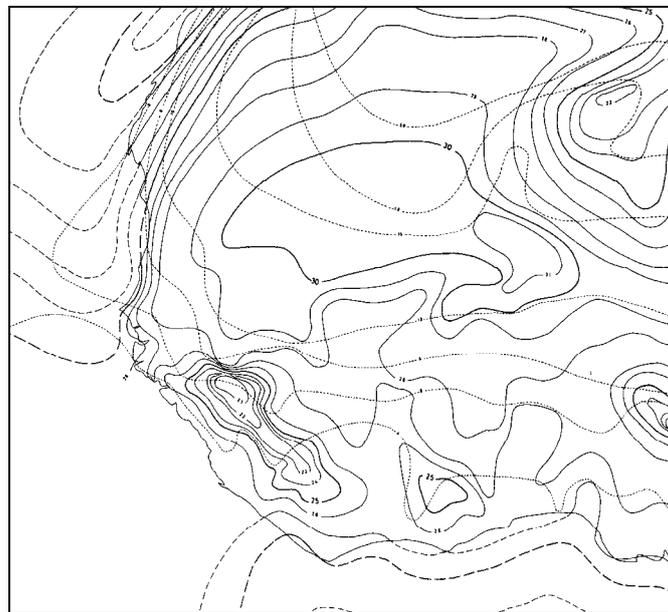


Figure 5. Carte des températures moyennes annuelles (trait plein sur le continent) et des amplitudes moyennes annuelles en degrés Celsius.

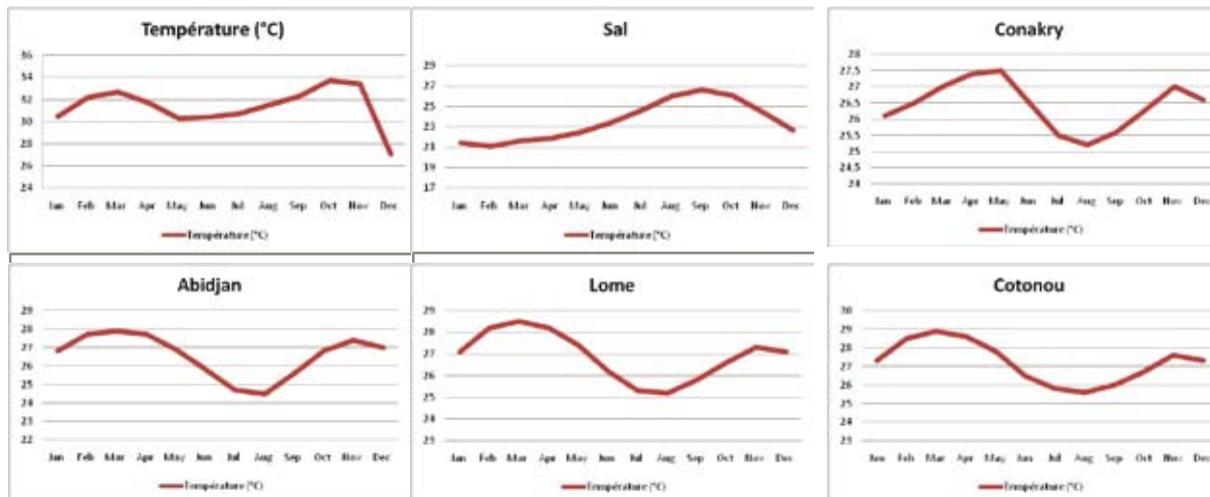


Figure 6 : Températures moyennes mensuelles de quelques stations littorales d'Afrique de l'Ouest pour la période 1961-1990.

Zonage climatique

Il existe de nombreuses classifications des régions climatiques de l'Afrique de l'Ouest (Hayward and Oguntoyinbo, 1987; Leroux, 2001). Souvent basées sur la classification de Koppen et Thornthwaite (Gentili, 1958), ou d'autres systèmes de classification moins connus.

Certaines méthodes restent complexes et supposent l'utilisation de données climatiques d'observation. Dans le cas de l'Afrique de l'Ouest, des méthodes plus subjectives, basées sur le regroupement des régions ayant les mêmes conditions climatiques, ont été également utilisées. Ainsi Grandidier (1934) s'est basé sur les températures pour subdiviser l'Afrique en 14 régions climatiques. Aubréville³⁹ (1949) utilise le nombre de mois pluvieux, le nombre de mois secs, le niveau d'humidité, les températures moyennes et l'amplitude des variations de température pour arriver à une carte complexe subdivisant la région en quatre grandes zones : saharienne, sahélienne, soudanienne et guinéenne. Ces grandes zones sont elles aussi subdivisées en régions climatiques plus restreintes. Harrison Church (1961) a créé sa carte des régions climatiques d'Afrique de l'Ouest en se basant sur les régimes saisonniers des précipitations.

Leroux (2001) a produit une carte de zonage climatique de l'Afrique en se basant sur six classes d'humidité, sept classes de températures et sept classes de précipitations. Le domaine côtier est ainsi discriminé en trois grandes zones :

1. **le domaine de l'alizée maritime de type I**, comprenant l'archipel du Cap Vert, les littoraux de la Mauritanie et du Nord Sénégal ;
2. **le domaine libéro-guinéen** englobant les zones littorales sud Sénégal, de la Gambie, de la Guinée, du Sierra Leone et du Libéria ;
3. **le domaine de la mousson atlantique** permanente qui comprend les zones littorales allant sud Liberia jusqu'au Bénin.

Ce découpage concorde approximativement à celui proposé par Mahé et al (2001) dont les zones correspondantes sont respectivement dénommées *North West Sahel*, *Guinea* et *North Coast*.

³⁹ La classification d'Aubréville, quoique ancienne, reste tout à fait d'actualité et permet de rallier dans une même démarche non seulement climatologues, mais aussi spécialistes des systèmes agricoles, forestiers, etc... (Aubréville. 1949.- *Climats, Forêts et Désertification de l'Afrique tropicale*. 351p.)

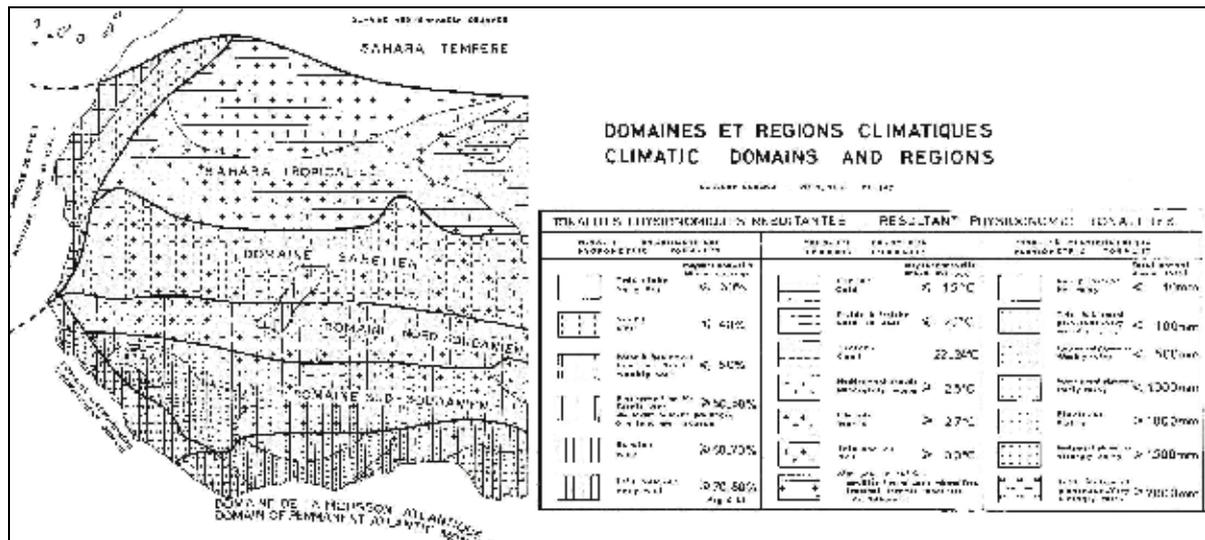


Figure 7 : Domaines et régions climatiques d'Afrique de l'Ouest (Adapté de Leroux, 2001).

Hayward (1987) propose une classification basée sur la pluviométrie en incluant entre autres le cycle saisonnier des températures. Cette classification est basée sur la longueur et la date de début de la saison des pluies. Une subdivision plus poussée a été faite en se basant sur les cumuls pluviométriques annuels. L'analyse de la base de données de températures et de précipitations⁴⁰ du *Climate Research Unit* (CRU) permet également de proposer un zonage climatique. On peut diviser la zone d'étude en cinq grandes zones climatiques en se basant sur le cumul annuel moyen des précipitations (figure 7) pendant la période de référence 1961-1990 :

1. **Climat de type désertique** avec des précipitations annuelles inférieures à 100 mm englobant toute la côte mauritanienne au nord de 18 degrés de latitude Nord.
2. **Climat de type sahélien** avec des précipitations comprises entre 100 et 500 mm englobant le sud de la Mauritanie et la côte sénégalaise au nord de la latitude 15 degrés.
3. **Climat de type soudanien** avec des précipitations comprises entre 500 et 1000 mm couvrant la côte sénégalaise et gambienne entre 13 et 15 degrés Nord.
4. **Climat de type tropical humide** couvrant les régions côtières du Sud du Sénégal, de Guinée Bissau, du Ghana, de la Côte d'Ivoire, du Togo et du Bénin dont les précipitations sont comprises entre 1000 et 2000 mm.
5. **Climat de type équatorial** avec des précipitations annuelles dépassant les 2000 mm sur la zone côtière de la Guinée, de Sierra Leone et du Libéria. Ce découpage et cette dénomination des zones n'a aucun caractère absolu et diffère selon les auteurs.

On peut approfondir ce découpage en considérant les régimes pluviométriques qui permettent de distinguer :

1. **une zone où il n'y a pas de véritable saison sèche**, avec un régime généralement bimodal couvrant les zones littorales du Bénin au Libéria;
2. **une zone présentant une seule saison sèche très nette** concernant les zones littorales allant de la Sierra Leone jusqu'à la Mauritanie.

⁴⁰ Ces données sont fournies pour les terres émergées sur une grille régulière de 2.5° de latitude par 3.75° de longitude (Mitchell and Jones, 2005).

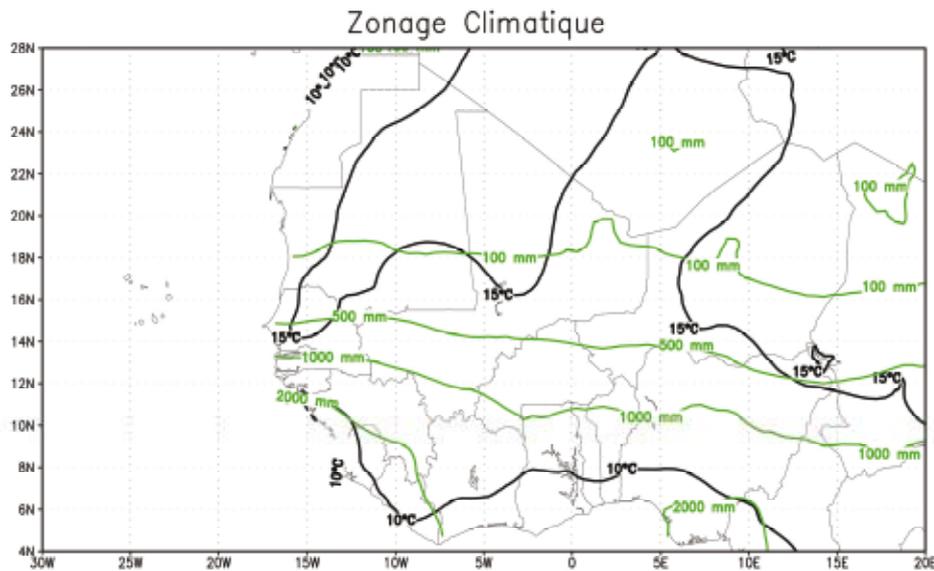


Figure 8 : Cumul annuel moyen des précipitations (en vert) et amplitude thermique diurne moyenne pour la période 1961-1990, d'après les données interpolées du CRU.

L'amplitude thermique diurne permet de distinguer deux zones dans la frange côtière de l'Afrique de l'Ouest :

1. Toute la zone côtière du Bénin à la Guinée où l'amplitude thermique diurne moyenne est inférieure à 10°C.
2. Les zones côtières de la Guinée Bissau, du Sénégal de la Gambie et de la Mauritanie où l'amplitude thermique diurne est comprise entre 10°C et 15°C.

Sur la base de ces différences études on peut retenir, comme Mahé et al. (2001) et Leroux (2001), le regroupement en trois grands ensembles climatiques de la figure 7.

8.2. INTERACTIONS OCEAN-ATMOSPHERE

Régime des vents

La variation saisonnière du régime des vents est dictée par les déplacements de la zone de convergence intertropicale séparant l'harmattan de direction nord-ouest du flux de mousson de direction sud-est. La côte sud du Bénin jusqu'au au Sud du Sénégal est en permanence sous l'influence du flux de la mousson atlantique et les vents dominants sont de direction sud à sud-ouest en toute saison.

En été, les littoraux du Nord Sénégal et de la Mauritanie sont soumis à des vents dominants de direction Nord-Nord-Ouest. Le reste de l'année les vents, dominants viennent du Nord (Dakar) et du Nord-est (Nouakchott). A Conakry, les vents sont essentiellement d'Ouest. Cette composante est également remarquable à Abidjan où la prédominance de direction Sud-Ouest est plus marquée que les zones plus à l'Est du Golfe de Guinée

ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
 DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
 SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL

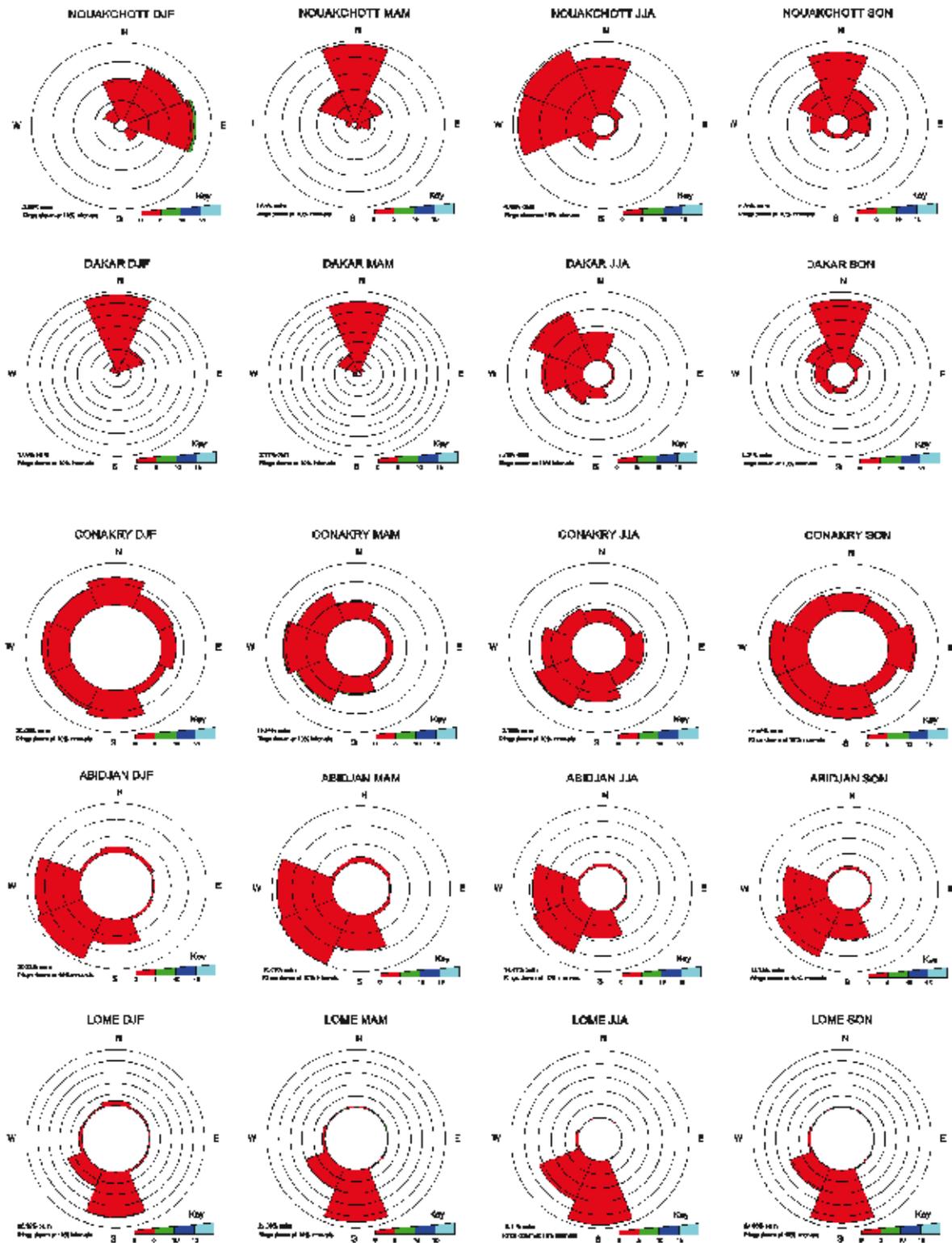


Figure 9. Roses des vents pour les principales villes du littoral Ouest africain, de haut en bas : Nouakchott, Dakar, Conakry, Abidjan et Lomé. 4 périodes pour chaque ville : Janvier-Février-Mars, Avril-Mai-Juin, Juillet-Août-Septembre, Octobre-Novembre-Décembre. Source : ACMAD.

Les variations saisonnières du régime d'alizés conditionnent fortement celles de l'océan. Le long des côtes d'Afrique occidentale, les alizés dominants sont de direction sud-ouest, engendrant ainsi le phénomène de mousson africaine au cours de l'été boréal. La variabilité saisonnière de la température de surface de la mer est particulièrement importante en raison de la faible épaisseur de la couche homogène de surface et de la remontée d'eaux froides le long des côtes (principaux upwellings au large de la Mauritanie et du Sénégal et dans une moindre mesure du Bénin).

Le Golfe de Guinée est la principale source de vapeur d'eau pouvant alimenter une grande partie des précipitations sur le continent. La température de surface de la mer conditionne les échanges de chaleur entre l'océan et l'atmosphère, et donc l'évaporation, les températures et l'humidité des couches inférieures de l'atmosphère.

9. ANNEXE 2 - ELEMENTS D'OCEANOGRAPHIE

9.1. OCEANOGRAPHIE

Principaux courants

Deux grands courants correspondant à de grands écosystèmes marins concernent la région : le courant des Canaries et le courant du Golfe de Guinée.

Le courant des Canaries (figure 2) est situé à une profondeur moyenne de 500 mètres, avec une vitesse de l'ordre de 10 à 15 cm/seconde. Le courant inclut des upwellings côtiers. Il est classifié comme un courant de classe I, avec des eaux hautement productives (supérieur à 300g C/m³/an) et offre donc des conditions particulièrement favorables au développement des petits pélagiques. Il longe la côte ouest africaine du Nord vers le Sud entre 30°N et 10°N. En hiver, le courant est maximal en liaison avec la force des alizés.

- ⇒ Figure 10a : Il se déplace parallèlement à la côte jusqu'à 20°N. A la latitude 15°N, il s'oriente vers l'ouest sous l'action du contre courant équatorial. Au printemps, le courant s'affaiblit avec les alizés, pendant que le contre courant équatorial se renforce.
- ⇒ Figure 10b : En été les alizés faiblissent d'avantage réduisant ainsi l'apport de masses d'eaux provenant du Nord.
- ⇒ Figure 10c : Le Courant des Canaries faiblit d'avantage. Le contrecourant équatorial, qui est alors à son maximum, bifurque vers le Nord en éloignant le Courant des Canaries de la côte.
- ⇒ Figure 10d : En automne le Courant des Canaries est à son niveau le plus faible.

Les *pilot charts* de l'Atlantique Nord et Sud confirment ces données⁴¹.

Le courant de Guinée (figure 3) est un courant superficiel orienté Ouest-Est qui se situe à une profondeur moyenne de 25 mètres⁴². Sa vitesse est variable et peut dépasser 50 cm/s. IL constitue un prolongement du Contrecourant Equatorial Nord. Ce courant renforcé par les vents comprend une zone d'upwellings importants de juillet à Octobre, qui ont pour effet de refroidir et donc de stabiliser les basses couches atmosphériques et d'atténuer la convection et la quantité en vapeur d'eau.

⁴² Abe. J. & al. Guinea Current - **GIWA Regional Assessment**. 42.

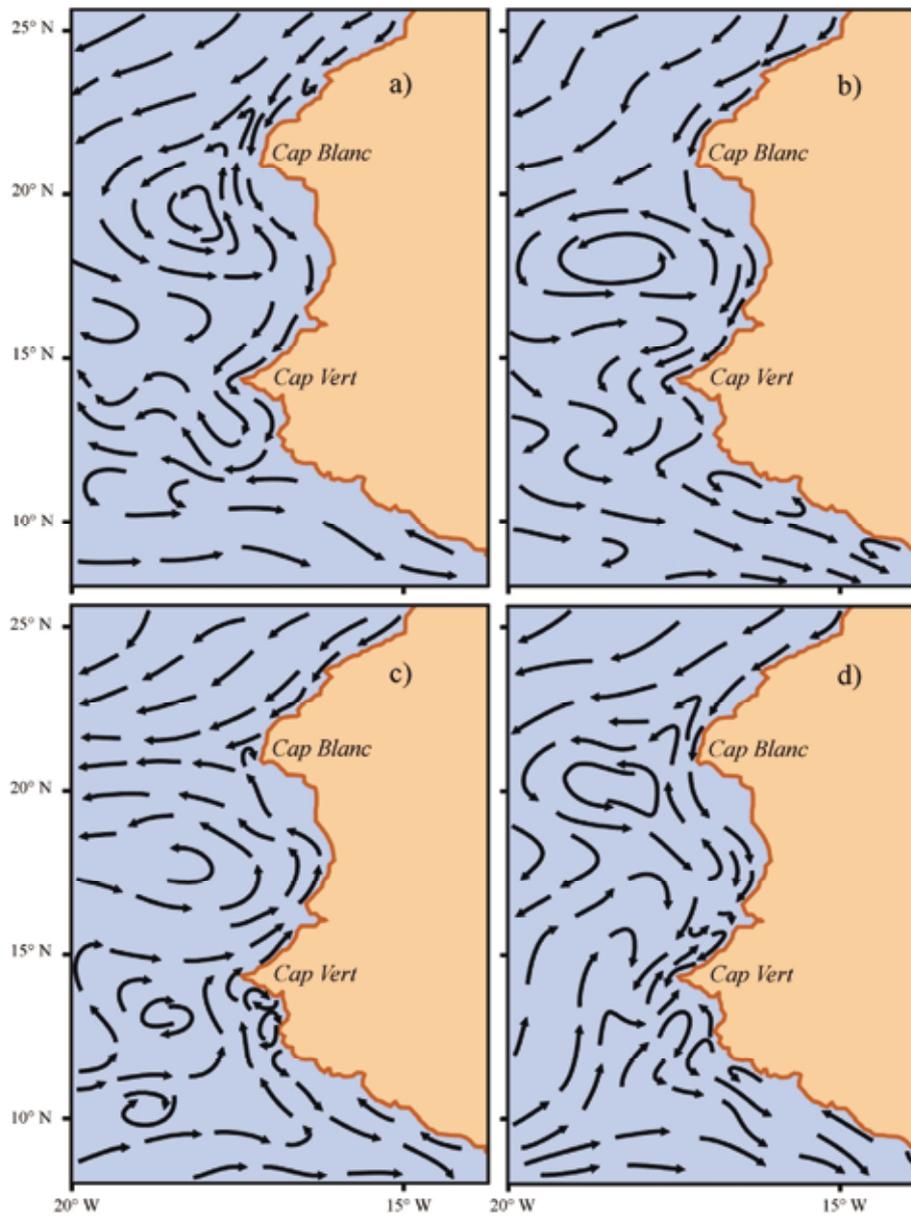


Figure 1. Circulation océanique de surface pour la côte Nord-Ouest Africaine (a) en hiver boréal, (b) au printemps, (c) en été et (d) en automne (Mittelstaedt, 1991)

ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL



Figure 2. Délimitation de la région du Courant des Canaries (source GIWA Régional Assessment 41)

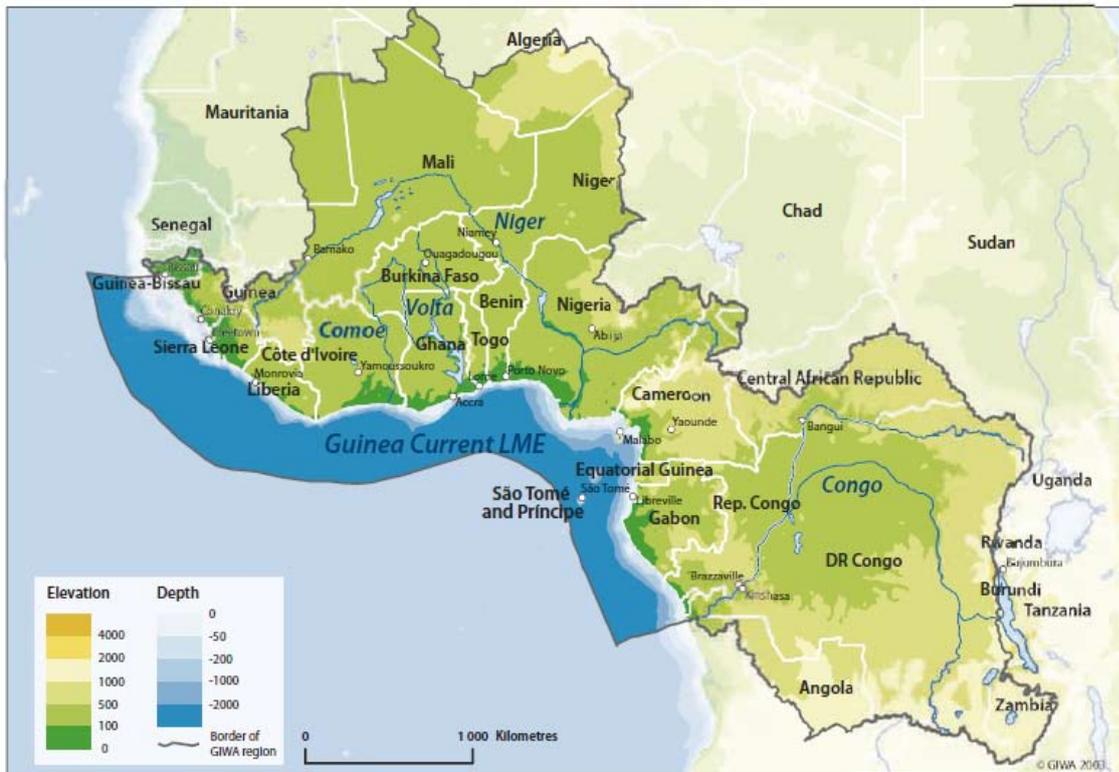


Figure 3. Délimitation de la région du Courant de Guinée

Température des eaux

Les eaux du courant de Guinée sont fortement stratifiées, avec une couche de surface dont la température varie entre 25 et 29°C couvrant une couche d'eaux subtropicales très salées dont la température varie entre 19 et 28°C. Les eaux du courant des Canaries sont également très stratifiées et combinent des masses d'eau de température et salinité différentes (eaux tropicales chaudes, eaux froides, eaux guinéennes chaudes et peu salées en saison des pluies).

L'accroissement de température des eaux de surface constaté dans l'Atlantique tropical contribue notamment à l'accroissement de fréquence et d'intensité des cyclones tropicaux dans les Caraïbes et le Golfe du Mexique (une anomalie de 0,5°C peut se traduire par un accroissement d'environ 40% de l'activité cyclonique)⁴³. Cet accroissement de température des eaux est dû à de multiples facteurs dont la densité des aérosols⁴⁴.

L'oscillation australe : Le Pacifique équatorial est le siège d'un upwelling côtier qui fait remonter les eaux profondes et froides en surface. Cependant chaque année, à l'approche du mois de décembre, les vents du Sud-Ouest qui soufflent sur la côte, diminuent avec pour conséquence un affaiblissement de cette remontée des eaux profondes et un réchauffement des eaux de surface. Ce phénomène dure quelques mois et le cycle reprend. Mais il arrive que les eaux chaudes s'accumulent anormalement sur une grande surface de l'Est et du centre de l'Océan Pacifique. C'est le phénomène El Niño qui s'accompagne de précipitations destructrices sur des régions habituellement sèches comme le Nord du Pérou, **ou des sécheresses dans des régions habituellement humides comme l'Afrique de l'Ouest**. En fait, El Niño est la phase chaude de l'oscillation australe ou ENSO (El Niño Southern Oscillation) qui est une variation cyclique de la pression atmosphérique globale entre l'Est et l'Ouest de l'Océan Pacifique. La phase froide, appelé la Nina, s'accompagne également d'évènement extrêmes dans le monde.

Plusieurs études ont montré qu'El Niño est un facteur important de la variabilité inter annuelle dans les basses latitudes. Des études climatologiques récentes montrent que les forts épisodes El Niño sont liés à une faible activité cyclonique dans l'atlantique Nord et inversement. (Bove et al., 1998; Donnelly and Woodruff, 2007). L'influence d'El Niño en Afrique est encore assez controversée, bien que plusieurs études ont mis en évidence la relation entre les très forts épisodes el Niño qui s'accompagnent d'un affaiblissement de la mousson Africaine (Donnelly and Woodruff, 2007; Janicot et al., 1996; Otto-Bliesner, 1999). **L'oscillation australe contribue probablement dans une proportion importante à l'incertitude qui caractérise les simulations climatiques en Afrique de l'Ouest**.

9.2. LES HOULES

Les houles océaniques sont essentiellement orientées en fonction du régime des vents dominants, et sont donc obliques pour une large partie de la côte hormis dans la zone de divergence entre le courant des Canaries et celui du Golfe de Guinée (Guinée Bissau notamment), où il est difficile de mettre en évidence des tendances générales, étant donné l'importance des flux de marées liés aux caractéristiques bathymétriques du plateau continental, très élargi à cet endroit.

⁴³ Saunders. A. & A.S. Lea. 2008 - Large contribution of sea surface warming to recent increase in atlantic hurricane activity. **Nature**. 451: 557-561p.

⁴⁴ Amato T.A & al.. The role of aerosols in the evolution of tropical North Atlantic Ocean Temperature Anomalies. **Science**. 324: 778-781p.

Hauteurs de vagues

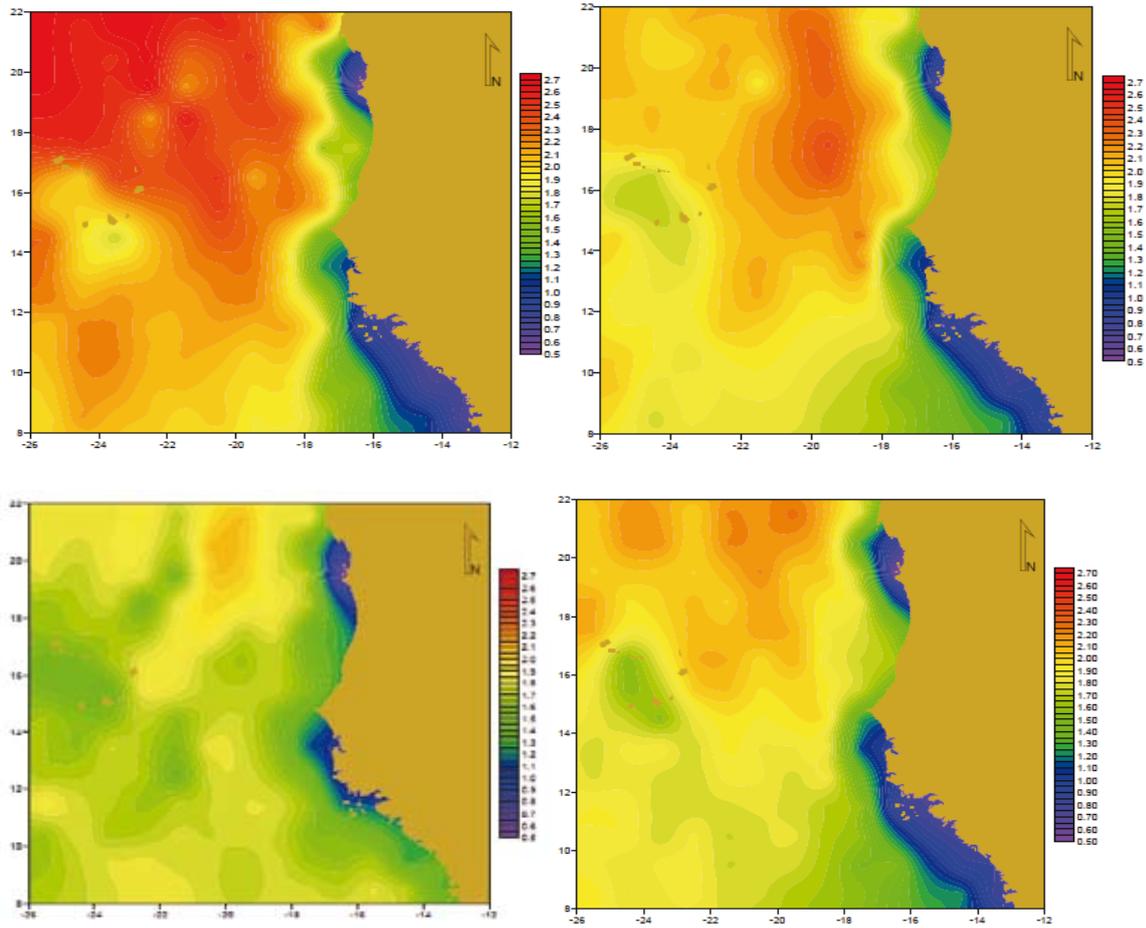


Figure 4. Carte de la valeur moyenne de la hauteur de la vague significative pour le mois de janvier (analyse des données SSHA Topex Poséidon sur la période comprise entre le 1er janvier 1992 et le 15 mars 2005 aux nœuds d'une maille de 1° x 1°) : Janvier, Avril, Août, Novembre. D'après THOMAS. Y-F. 2005.- **Climatologie de la hauteur significative (h1/3) des vagues sur le littoral d'Afrique de l'ouest 8° à 22° n- 12° à 26° w.** fascicule 1 : données Topex - Poseidon.

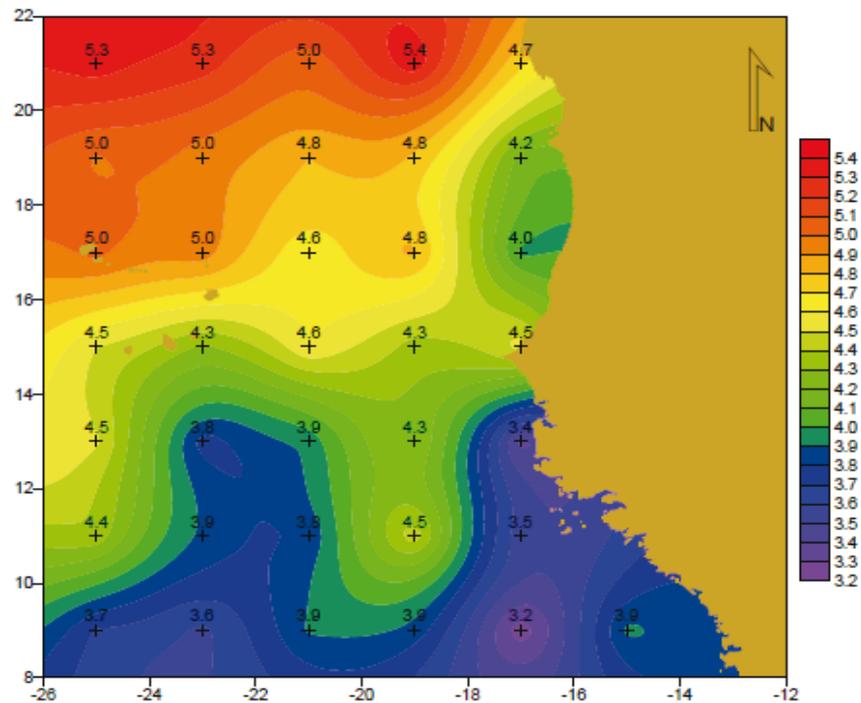


Figure 5. Estimation de la hauteur de vague significative d'occurrence décennale. D'après Thomas. Y-F. 2005.

La hauteur maximale de vague significative d'occurrence annuelle est de l'ordre de 3,5 mètres au Nord de Dakar, 2,8 m au Sud. La vague significative d'occurrence décennale varie de 4 m-4,7 m au Nord de Dakar et 3,5 mètres au Sud. La vague significative d'occurrence centennale est estimée de 4,7 à 5,7 m au Nord de Dakar, 3,7 m à 4 m au large de la GUINEE BISSAU et de l'ordre de 5 m au large de la GUINEE et de la SIERRA LEONE.

Marées

Les marées sont essentiellement de type semi-diurne pour l'ensemble de la zone, avec deux maxima et minima quotidiens.

Les marnages moyens sont très variables, essentiellement en fonction de la morphologie du plateau continental : de l'ordre de 1,2 m de la Mauritanie au Sénégal, ils atteignent 5 mètres en Guinée Bissau pour décroître fortement en Côte d'Ivoire (1m). Ils sont un peu plus élevés au Togo et au Bénin (1,4 m). Là où les marnages sont importants, les courants de marée peuvent atteindre des vitesses considérables, qui restent dépendantes de la morphologie locale du plateau.

10. ANNEXE 3 : PRESENTATION SYNTHETIQUE DES SYSTEMES COTIERS

Cette annexe est complétée par les éléments exposés au sein de la notice cartographique (document 3)

« Aucun milieu n'est en Afrique aussi sensible et plus mobile à toutes échelles d'espace et de temps que l'interface représentée par les franges littorales. Pour preuve le schéma si répandu des complexes côtiers barrant des rias en cours de colmatage : basses vallées, marais, lacs, témoins des ennoyages quaternaires, cordons anciens et vasières associées où se côtoient mangroves et schorres herbacés, lagunes côtières localement profondes mais plus souvent simple pellicule d'eau, flèches et cordons littoraux actuels sans cesse battus et remaniés par les houles et les vents du large, l'ensemble solidairement et alternativement balayé par les crues des fleuves côtiers et par les invasions d'eau marine constituent le cadre naturel le plus accidentellement changeant et le plus vulnérable aux manipulations humaines. »⁴⁵

10.1. LITHOLOGIE DE LA ZONE COTIERE

La majeure partie du littoral actuel se caractérise par un contact de l'océan avec des formations sableuses offrant peu de résistance à l'action des courants de dérive littorale. Même les roches granitiques ou gréseuses qui bordent le rivage du Libéria au Ghana, parce que profondément altérées, ne se présentent que très localement au niveau de caps rocheux de faible extension.

Formations meubles d'apport récent (Plioquaternaire)

- ⇒ **Formations sableuses dunaires et dépressions argileuses** : elles s'étendent sur l'ensemble de la MAURITANIE jusqu'à Dakar, avec un cordon littoral et des plages quasi rectilignes. Les formations dunaires anciennes et actuelles s'étendent de façon continue en transition avec le cordon sableux littoral. Localement minces, elles bordent des dépressions salées occasionnellement envahies par l'océan ou la nappe salée (sebkhras).
- ⇒ **Cordon littoral et terrasses sableuses** : les ensembles les plus étendus sont localisés au niveau des Iles Sherbro, de l'Est de la COTE D'IVOIRE, du delta de la Volta jusqu'au BENIN. Toutefois, d'autres dépôts analogues et de moindre extension sont dispersés du Sud sénégalais au LIBERIA. Ces dépôts d'épaisseur et d'extension continentale variables correspondent à plusieurs phases de sédimentation fluviomarine, souvent en continuité avec des couvertures d'altération en place.
- ⇒ **Sédiments sablo-vaseux** : ces dépôts résultent d'une interaction entre les courants de marée et le piégeage des sédiments par les palétuviers aboutissant à un littoral inondable, localement ponctué de flèches sableuses. Ils sont largement présents au Siné Saloum en basse Casamance et sur l'ensemble de la GUINEE BISSAU et en GUINEE jusqu'aux Iles Sherbro en SIERRA LEONE. Le littoral au contact de l'océan se double d'un « littoral intérieur » atteint par les marées, mais non exposé à la houle.

Formations sédimentaires (Crétacé et Tertiaire)

Elles sont profondément altérées, soumises à une longue évolution pédologique ayant comporté la formation de cuirasses ferrugineuses d'âge et d'extension variés. Les reliques des roches non altérées et de cuirasses ferrugineuses offrent une certaine résistance à l'érosion marine, déterminant de petits caps et hauts fonds rocheux, et structurent ainsi un littoral en anses sableuses limitées par ces caps.

- ⇒ **Calcaires, marno-calcaires et reliques de cuirasses ferrugineuses** : ils sont présents proches du littoral de Dakar à Joal Fadiout, ou au niveau du plateau continental marin. Souvent masqués par une couverture sableuse ou des reliques de cuirasses, ils ne sont que rarement visibles au niveau du littoral. Dépôts en milieu marin, ils recèlent d'importantes réserves de phosphates et de petits gisements d'hydrocarbures.
- ⇒ **Grès et sédiments sablo-argileux** : Contrairement aux précédents, ils correspondent à des dépôts en milieu continental, « continental terminal », sables tertiaires de COTE d'IVOIRE, terres de barre du TOGO et BENIN, et bordent la zone côtière du Sud sénégalais au LIBERIA.

Formations gréseuses de l'ère Primaire et anté Cambrien

Sauf au GHANA dans la région d'Accra et très localement en GUINEE BISSAU, elles ne sont pas au contact de l'océan. Elles se traduisent par des littoraux où alternent anses sableuses et petits caps rocheux.

Roches intrusives et métamorphiques du Précambien

Elles sont présentes dans la zone côtière sur la presque totalité du LIBERIA, l'Ouest de la COTE d'IVOIRE et l'Est du GHANA. Quelle que soit leur nature, ces roches ont été soumises à une longue période d'altération géologique et les sols et altérites épaisses qui en sont issus n'offrent que peu de résistance à l'érosion marine. Echappent toutefois à cette situation certains filons de roches plus ou moins résistantes (dolérites, pegmatites, quartzites) ou granites d'altération isolant des « boules » préservées. Le littoral est ainsi structuré par des petits caps rocheux, portions de quelques centaines de mètres de côte rocheuse, où alternent des anses et criques sableuses.

- ⇒ **Roches granitiques et métamorphiques** : elles dominent de Monrovia à Fresco en COTE d'IVOIRE, avec la présence fréquente de blocs rocheux sur l'estran ou d'écueils en mer.
- ⇒ **Roches métamorphiques et filons de roches basiques** : Elles caractérisent la côte ghanéenne au niveau du Cap des Trois Pointes avec de véritables portions de côte rocheuse.

Roches intrusives d'âges variés (basaltes, dolérites, gabbros)

Elles sont rares sur le littoral avec une côte rocheuse et de rares criques sableuses (presqu'île du Cap Vert à Dakar, Cap Verga en Guinée, presqu'île de Conakry en Guinée, môle rocheux de Freetown en Sierra Leone et Robertsport au Libéria). Malgré leur faible extension, ces affleurements s'avancant largement en mer jouent un rôle très important pour structurer la courantologie littorale.

ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
 DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
 SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL

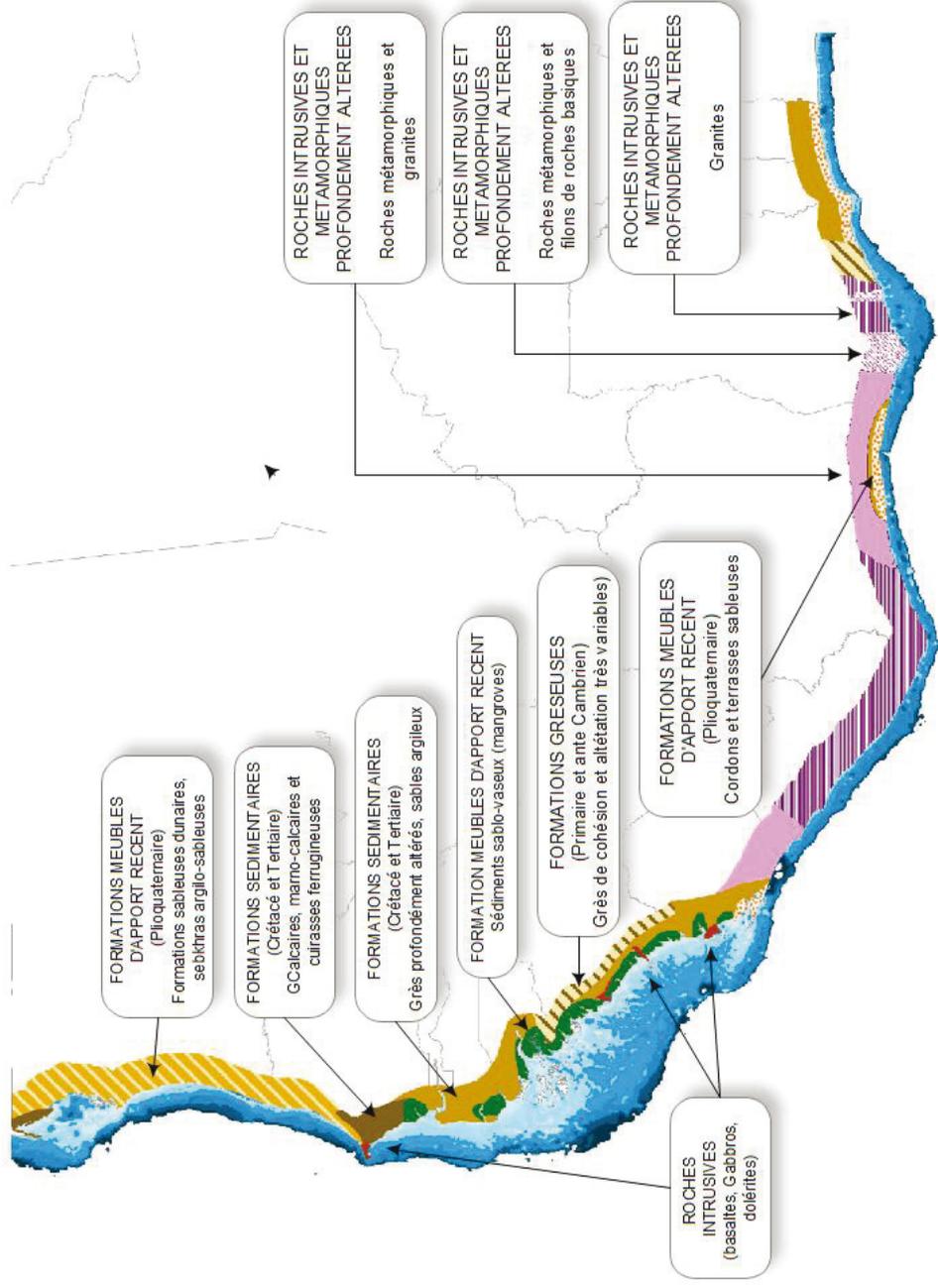


Figure 1 . Localisation indicative des principales unités lithologiques du littoral de l'Afrique de l'Ouest.

Le plateau continental

La morphologie du plateau continental reste variable d'un secteur à l'autre de la côte. Il est étroit et profondément disséqué par des canyons qui entaillent le talus depuis la MAURITANIE jusqu'au SENEGAL à la latitude de Dakar.

Il s'élargit ensuite largement pour constituer un vaste réservoir sédimentaire en face de la GUINEE BISSAU et de la GUINEE, moins important jusqu'en SIERRA LEONE face aux îles Sherbro. En lien avec cette extension du plateau, les marnages observés sont très importants dans cette zone, et peuvent dépasser 5 mètres en GUINEE BISSAU.

Il se rétrécit ensuite pour rester d'une extension très limitée jusqu'au BENIN. Ce plateau présente quelques accidents notables, dont le canyon de Khayar au SENEGAL (Sud de la Grande Côte) et le « Trou sans Fond » situé exactement au droit d'Abidjan en COTE D'IVOIRE. Ces accidents constituent des zones de piégeage des sédiments transportés par la dérive littorale



Figure 2. Plateau continental de la Mauritanie au Bénin (dégradé de bleu de 0 à -300 mètres)

10.2. INVENTAIRE CARTOGRAPHIQUE DES TYPES DE LITTORAUX ET APPROCHE DE LEUR GEODYNAMIQUE EN RELATION AVEC LA PROBLEMATIQUE DE L'EROSION COTIERE

Cet inventaire cartographique s'est fixé quatre objectifs :

- ⇒ La définition **d'un cadre de référence homogène** basé sur une typologie applicable à l'ensemble du littoral Ouest africain, qui permette de replacer dans leur contexte et de comparer les situations locales de manifestation de l'érosion côtière.
- ⇒ La prise en compte dans la typologie retenue de critères d'exposition aux risques naturels potentiels des établissements humains localisés en bordure de littoral ou susceptibles de s'y implanter dans le futur.
- ⇒ Le diagnostic des modalités de transfert sédimentaire du continent vers le littoral et de leurs contributions aux conditions d'équilibre ou de déséquilibre en interaction avec les courants de dérive littorale et de transit sédimentaire.
- ⇒ La mise en évidence d'éléments de réflexion sur les impacts possibles sur la géodynamique littorale résultant d'hypothèses sur la remontée du niveau de la mer.

Le travail de cartographie a été présenté à l'échelle du 1 / 250 000 ème (soit pour la zone d'étude un linéaire d'environ 16 mètres de carte) et un travail de synthèse est prévu à l'échelle du 1/ 500 000 ème. Conscients qu'à l'échelle du 250 000 le travail d'interprétation des images satellitaires n'offre pas la précision requise sur de nombreux sites pour présenter le contexte de l'érosion, un balayage systématique du littoral par « zoom » à l'échelle de +/- 25 000 (notamment à l'aide d'outils comme Google Earth) a permis de compléter le diagnostic (à défaut de pouvoir en localiser toute l'information sur la carte).

Les couches d'information utilisées pour cet inventaire ont été précisées dans la notre méthodologique présentée en septembre 2009.

La typologie proposée des systèmes côtiers s'articule sur deux lectures complémentaires exprimées sur la carte provisoire d'analyse géodynamique au 1/250 000 ème accompagnant ce rapport :

- ⇒ Une classification du trait de côte par segments définis en fonction de la typologie retenue.
- ⇒ Sur une frange côtière d'environ 20 km de profondeur, un zonage effectué en fonction des caractéristiques sédimentaires et modalités de transfert potentiel vers le littoral des apports sédimentaires.

Les deux typologies mises en œuvre (notice de la carte) sont présentées dans le document 3.

10.3. DES APPORTS SEDIMENTAIRES DIFFERENCIES

Les flux sédimentaires déterminent non seulement l'évolution des systèmes côtiers, mais aussi bien d'autres aspects, en particulier la productivité des eaux. On a pu montrer⁴⁶ que l'humanité a accru les flux sédimentaires continentaux à l'échelle mondiale de l'ordre de 2,3 +/- 0,6 milliards de tonnes métriques au travers de l'érosion, de l'agriculture, de la déforestation. Par contre, la multiplication des réservoirs a vu décroître ces flux de l'ordre de 1,4 +/- 0,3 milliards de tonnes métriques. On considère qu'environ 100 millions de tonnes métriques (incluant à 3 milliards de tonnes métriques de carbone) sont séquestrés aujourd'hui dans ces réservoirs.

⁴⁶ Syvitski. J.P. & al. 2005.- Impact of Humans on the Flux of Terrestrial Sediment to the Global Coastal Ocean. **Science**. 308, 376-380p.

Zones d'apports sédimentaires d'origine éolienne

La zone côtière s'étendant de Nouadhibou à Dakar, à l'exception de l'embouchure du fleuve Sénégal est caractérisée par une large extension des couvertures sableuses à dominante dunaire. L'interface continent-littoral est fortement soumise aux érosion et transport éoliens sous l'action de vents de directions sensiblement opposées :

- ⇒ L'harmattan de direction Nord-Sud à Nord/Est – Sud/Ouest soufflant en permanence pendant plus de 6 mois de l'année.
- ⇒ Le vent de mer de direction de direction Ouest-Est et les vents de mousson occasionnels pendant la courte saison des pluies de direction Sud/Ouest – Nord/Est.

Si l'harmattan est le moteur principal des courants de dérive littoraux (CDL) et du transfert sédimentaire du continent vers le littoral, le rôle des vents de direction contraire est loin d'être négligeable dans la reconfiguration des formations dunaires en bordure de littoral et des transferts sédimentaires en direction du continent. On constate notamment à partir de Juin la formation d'une cellule de courant Sud-Nord face à la grande Côte sénégalaise.

Ce schéma global est toutefois à nuancer avec une importance croissante des transferts de sables du littoral vers le continent au fur et à mesure que l'on descend vers le Sud, notamment à partir de l'embouchure du fleuve Sénégal.

A l'exception du fleuve Sénégal et de l'ouverture très occasionnelle de débouchés littoraux de zones humides, aucun cours d'eau, même temporaire ne parvient jusqu'au littoral dans cette zone.

On notera aussi l'existence du canyon de Khayar au nord de la péninsule du Cap Vert, dont le rôle dans le piégeage des sédiments transportés par la dérive littorale doit être pris en compte.

Zones d'apports sédimentaires d'origine fluviale

Les apports sédimentaires d'origine fluviale sont d'abord conditionnés (i) par la pluviométrie ; (ii) par l'extension des bassins versants ; (iii) par leur morphologie et leur nature lithologique et pédologique. La figure 4 schématise les principaux bassins versants en relation avec la pluviométrie.

Principaux fleuves d'Afrique de l'Ouest⁴⁷.
(Les bassins transfrontaliers et fleuves partagés sont signalés en gras).

Pays	Nom	Superficie drainée En km ²	Apports en eau des fleuves à la mer (Qsp) ⁴⁸
MAURITANIE	-		
SENEGAL	Sénégal	440 000	774
	Siné-Saloum		
	Casamance		
GAMBIE	Gambie	200 000	2000
GUINEE BISSAU	Konkouré		
GUINEE	Konkouré		
	Corubal		
SIERRA LEONE	Kolente		
	Moa		
LIBERIA	Sassandra	200 000	6750
	St Paul		

⁴⁷ PNU. 1980.- **River inputs in West and Central African marine environment**. Programme des Mers Régionales. 62p.

⁴⁸ Débit spécifique : nombre de litres d'eau s'écoulant par seconde sur 1km² de bassin versant.

	St. John		
	Cestos		
	Senghuen		
	Cavalli		
COTE d'IVOIRE	Sassandra	295 000	1465
	Davo		
	Bandama		
	Comoé		
GHANA	Tano	394 000	1260
	Pra		
	Volta	135 000	1 080
	Densu		
Ancobra			
Argensu			
TOGO	Maho		
	Mono		
BENIN	Mono		
	Ouémé		
	Couffo		
	Zou		

On constate que les bassins versants les plus importants et les plus étendus, le sont dans des régions à faible pluviométrie. Réciproquement, dans les régions les plus arrosées, les bassins versants sont de faible extension. Ce constat est particulièrement vérifié pour le LIBERIA où la topographie sur socle altéré est accidentée, voire disséquée en de multiples petits bassins versants. Ce constat va de pair avec l'observation du **cloisonnement sédimentaire** côtier évidemment accentué dans les faciès littoraux à caps et anses sableuses, qui caractérisent les côtes rocheuses (d'extension limitée dans le cas de l'Afrique de l'Ouest). Une large proportion du bassin versant du Niger, et globalement dans sa partie la plus arrosée du Fouta Djallon, ne contribue pas aux apports sédimentaires dans la zone considérée par cette étude.

Pour les régions à forte pluviométrie, on notera l'importance des débits de crue qui se traduisent (i) par une désalinisation marquée des eaux côtières (eaux guinéennes); (ii) par l'expulsion et la remobilisation du bouchon vaseux en débouché d'estuaire, notamment dans les zones de mangroves. Cet effet de chasse est également essentiel dans la dynamique des débouchés de lagunes.

Il serait évidemment tout à fait hasardeux de produire des chiffres quant aux transports sédimentaires dans ce réseau hydrographique. Les données existantes, même pour les fleuves les mieux étudiés restent peu fiables, et **la variabilité interannuelle du régime des précipitations** est également majeure. Les sécheresses des années 1970 ont ainsi marqué une rupture des séries pluviométriques, avec une diminution des débits moyens de l'ordre de 15 à 20 %, parfois même plus élevée comme dans le cas du fleuve Sénégal. Les étiages sévères sont devenus fréquents, avec même parfois un tarissement des écoulements dans certains affluents en zone soudano-sahélienne.

On doit cependant constater que ces transports sédimentaires sont largement piégés (i) par les retenues des barrages⁴⁹; (ii) au travers des multiples aménagements de bas-fonds à vocation agricole plus ou moins fonctionnels, qui occupent une proportion importante des vallées fluviales, incluant les périmètres d'agriculture irriguée. La régression marquée des forêts galeries dans la zone soudanienne et les cultures sur berges contribuent également à altérer les profils fluviaux et contribuent à terme au comblement des lits.

⁴⁹ Même si on compte en Afrique de l'Ouest beaucoup moins de barrages que dans d'autres régions du continent comme en Afrique de l'Est. On notera cependant que plusieurs barrages sont actuellement à l'étude.



Figure 3. Distribution du réseau hydrographique et principaux bassins versants
(d'après les données Hydrosheds)

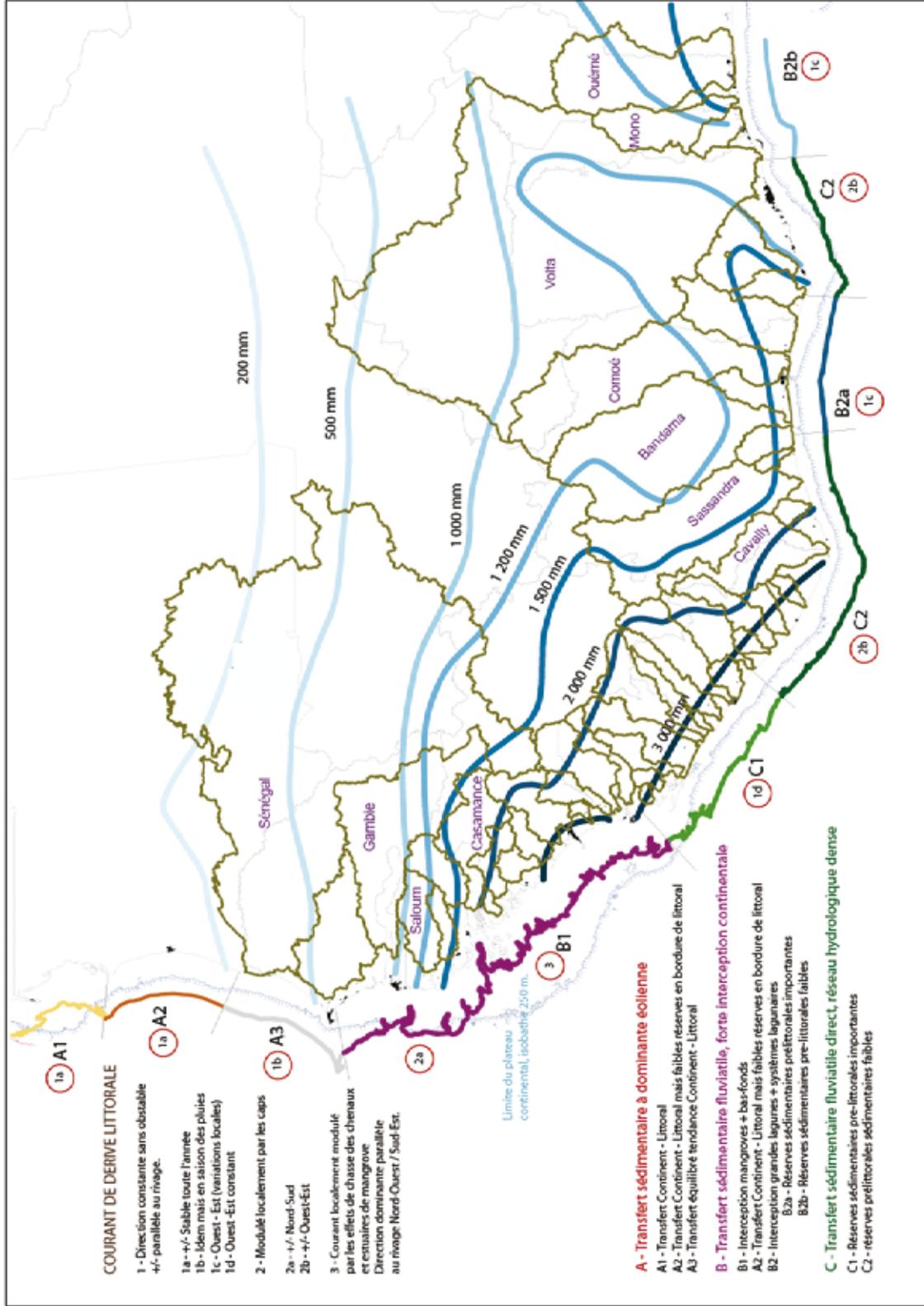
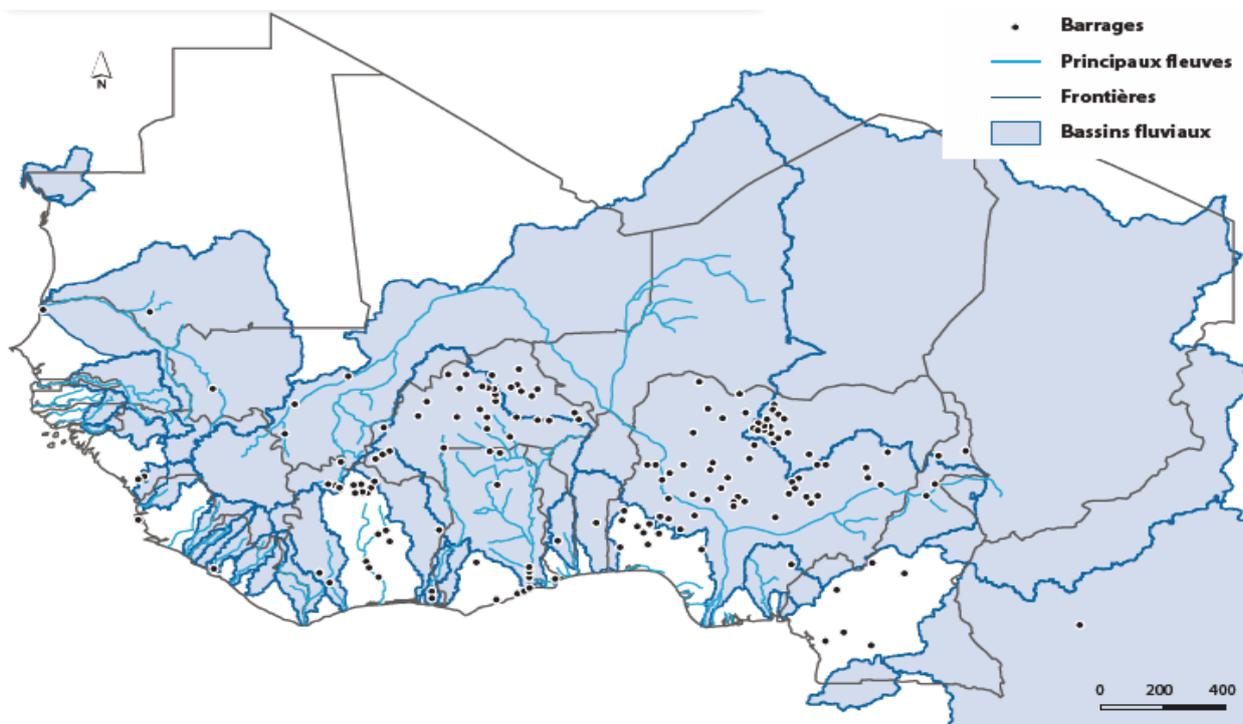


Figure 4. Bassins versants, isohyètes et modalités des transferts sédimentaires en Afrique de l'Ouest.

Ces contraintes hydrologiques ont conduit à ce que la majorité des grands fleuves fassent l'objet d'aménagements de barrages, souvent à vocation hydroélectrique (50% des barrages), mais aussi agricoles. Dans certains cas, plusieurs objectifs sont poursuivis, par exemple pour le Sénégal où l'OMVS tente de concilier des objectifs de production agricole, de production hydro-électrique et de navigation. On dénombre environ 150 barrages en Afrique de l'Ouest, alors que plusieurs sont en projet. Ce nombre reste toutefois limité si on le compare à l'Afrique australe qui compte la majorité des barrages (1 300 barrages au total en Afrique pour 45 000 dans le monde). Les deux plus importants barrages de l'Afrique de l'Ouest sont le barrage d'Akosombo sur la Volta au Ghana, construit en 1964, et d'une hauteur de 134 mètres (4ème en Afrique) pour une capacité de 150 milliards de mètres cubes (3ème en Afrique) et le barrage de Kossou sur le fleuve Bandama en Côte d'Ivoire, d'une capacité de 28 milliards de mètres cubes (6ème en Afrique).

Les conséquences de ces aménagements sont multiples, en particulier en matière de conservation de la biodiversité, mais aussi quant à la réduction des charges sédimentaires et de la vitesse des écoulements notamment lors des importants débits de crue. Les conséquences dans la zone côtière et sur les deltas sont souvent majeures : salinisation des sols et des eaux, érosion liée au déficit d'apports sédimentaires, parfois accrétion et deltaïsation liées au déficit d'énergie pour l'expulsion annuelle des bouchons vaseux.



Source : ESRI, Global GIS, WHY MAP Réalisation : M. Niassé, C. Mbow (2006)

© Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest / OCDE 2006

Figure 5. Localisation des grands barrages (plus de 15 mètres) en Afrique de l'Ouest. Source : CSAO/OCDE.

Mis à part des cas particuliers comme ceux de la Gambie et du Sénégal, pour lesquels existent des organisations régionales (OMVG, OMVS), la majorité de ces barrages ont été conçus au niveau national, et donc souvent sans une prise en compte approfondie des impacts distants des aménagements, qui sont à envisager à une échelle sous-régionale.

11. ANNEXE 4. PROSPECTIVE DEMO-ECONOMIQUE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST : HORIZONS 2030 - 2050⁵⁰

11.1. DYNAMIQUES DE PEUPEMENT, CROISSANCE ECONOMIQUE ET AMENAGEMENT DU LITTORAL D'AFRIQUE DE L'OUEST

L'objectif des scénarios démo-économiques à moyen et à long terme proposés dans ce volet particulier de l'étude du SDLAO est de fournir aux décideurs des éléments d'appréciation des transformations structurelles profondes auxquelles la région Afrique de l'ouest et donc sa zone littorale seront probablement soumises au cours des deux générations à venir. En un siècle (1950- 2050), cette région en voie de peuplement aura en effet vu sa population totale décupler et sa population urbaine multipliée par plus de cinquante.

La zone littorale, dont le Produit Régional Brut devrait plus que décupler entre 2010 et 2050, restera très probablement aux avant-postes des bouleversements attendus, et ne pourra que difficilement être mise à l'abri des pressions de tout ordre sur ses sols, ses ressources naturelles, ses écosystèmes et ses paysages.

L'un des défis du SDLAO consistera à définir le meilleur compromis possible entre les impératifs de la prévention des risques et de la protection de l'environnement d'une part et les impératifs tout aussi pressants du développement, dont le rythme sera largement imposé par les dynamiques démographiques.

La première partie de cette étude consiste donc à décrire aussi succinctement que possible le processus de peuplement non seulement de la zone littorale concernée par le SDLAO, mais aussi des douze pays auxquels appartient cette zone littorale, ainsi que des autres pays d'Afrique de l'Ouest, qui sont situés à l'intérieur de cette région. Tous ces pays sans littoral font en effet partie de **l'espace de peuplement** de cette partie de l'Afrique sub-saharienne, au sein duquel il faut s'attendre, comme par le passé, à de profondes restructurations. Cette approche macro-régionale est nécessaire pour comprendre ce qui s'est passé sur la frange littorale au cours du demi-siècle passé et ce qui risque de s'y passer dans le futur.

Le peuplement est l'une des variables clefs qui doit être prise en compte, mais ce n'est évidemment pas la seule. La seconde variable concerne l'activité économique et ses implications en termes d'infrastructures et d'équipement du territoire. Les données disponibles sur la géographie économique sont malheureusement quasi inexistantes : les comptes nationaux ne fournissent que des macro-agrégats sans aucune indication de localisation et à peu près inutilisables pour l'analyse des évolutions sur le temps long. Nous nous efforcerons cependant de donner des ordres de grandeur de la densité d'activité économique de la zone côtière du SDLAO en utilisant la méthodologie développée dans l'étude WALTPS, en confortant cette analyse très macroscopique par des images démo-économiques spatialisées d'un des douze pays de la région et de sa zone côtière, en l'occurrence le Bénin, dans l'esprit du programme ECOLOC.

Cet essai d'analyse et de prospective économique spatialisée fait l'objet de la deuxième partie de cette étude. Comme pour le peuplement, les considérations sur l'activité économique proche du littoral seront replacées dans le contexte de la région Afrique de l'Ouest et plus généralement de l'Afrique sub-saharienne, car l'avenir du littoral et de la frange côtière est évidemment lié à celui de toute la région à laquelle ce littoral appartient.

Le processus de peuplement

L'Afrique sub-saharienne (ASS) est la dernière région du monde à accomplir sa transition démographique. Ce processus implique une multiplication par près de dix de la population entre 1950 (environ 180 millions d'habitants) et 2050 (plus de 1.7 milliard d'habitants selon les projections des Nations Unies).

⁵⁰ Cette annexe a été rédigée par M. Jean-Marie Cour, Consultant, démo-économiste.

Population totale en millions d'habitants

Region name	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2025	2050
Sub-Saharan Africa	178	224	290	382	509	659	1137	1748
North Africa	43	54	69	89	114	138	204	245
Rest of the world	2294	2743	3317	3959	4629	5257	6599	7250

Taux de croissance de la population totale

Region name	50-60	60-70	70-80	80-90	90-2001	2001-2025	2025-2050
Sub-Saharan Africa	2.3%	2.6%	2.8%	2.9%	2.6%	2.2%	1.7%
North Africa	2.4%	2.5%	2.5%	2.6%	1.9%	1.6%	0.7%
Rest of the world	1.8%	1.9%	1.8%	1.6%	1.3%	0.9%	0.4%

Un tel décuplement de la population totale de l'ASS n'est évidemment pas possible dans chacune des parties qui la constituent, qu'il s'agisse de zones subdésertiques aux confins du Sahel, qu'il s'agisse de certaines zones rurales déjà densément peuplées où la contrainte foncière est forte, qu'il s'agisse de pays enclavés et aux potentialités limitées comme le Niger – en dépit de son potentiel minier- , qu'il s'agisse enfin de sous-ensembles de pays membres d'institutions régionales comme le CILSS qui ne correspondent pas à des espaces de peuplement.

Avec des taux de croissance naturelle de l'ordre de 2 ou 3 % par an, l'ajustement du peuplement aux contraintes et potentialités physiques mais aussi et surtout aux forces du marché implique des taux de migration nette qui dépendent évidemment de la taille des entités considérées. A l'échelle des 47 Etats de l'ASS dont les frontières sont artificielles, ces taux de migration sont de l'ordre de un pour mille à un pour cent par an de la population totale, et impliquent donc des flux migratoires nets entre Etats de plusieurs millions de personnes par an. Mais ces migrations entre Etats ne sont qu'une petite fraction des flux migratoires entre entités territoriales plus petites comme les districts ou les communes, entre milieu rural et milieu urbain, entre zones enclavées, hors marché, et les pôles de croissance qui sont souvent associés aux points de contact entre l'Afrique et le reste du monde et sont donc souvent tout proches du littoral : « un fait patent est que le développement ne s'opère pas partout en même temps ni à la même vitesse » (François Perroux).

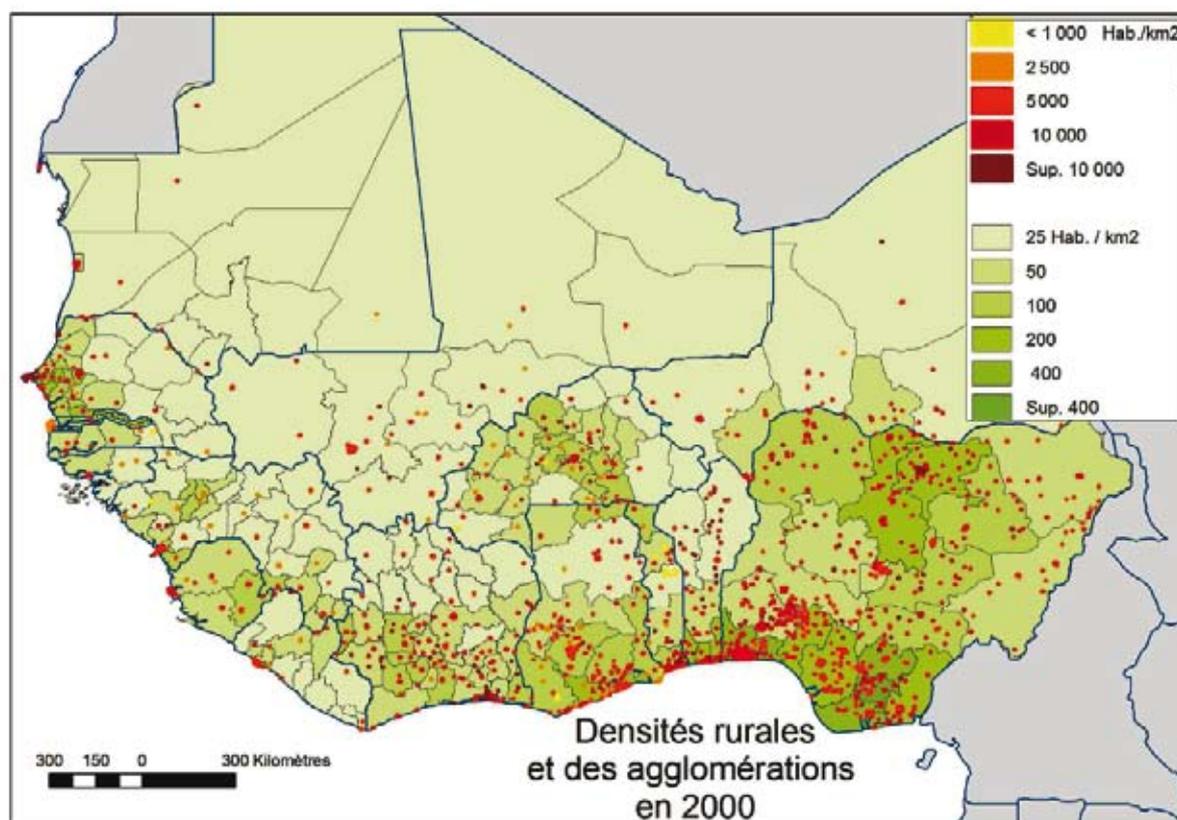


Figure 1. Densités rurales et des agglomérations en 2000 (d'après le programme AFRICAPOLIS).

Redistribution du peuplement entre pays côtiers et pays enclavés d'Afrique de l'Ouest

Les tableaux ci-après donnent la population totale passée des sous-ensembles régionaux suivants inclus dans l'Afrique de l'ouest au sens large, avec un rappel pour l'Afrique sub-saharienne dans son ensemble :

- ⇒ l'Afrique de l'ouest côtière au sens de l'étude SDAL (en abrégé WA Littoral), composée des 12 pays suivants : Cape Verde, Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée Bissau, Guinée, Sierra Leone, Liberia, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin ; ce sous-ensemble comprend logiquement trois pays côtiers hors UEMOA (Sierra Leone, Liberia et Ghana) mais ne comprend pas le Nigeria, qui fait pourtant partie du même ensemble géographique ;
- ⇒ l'Afrique de l'ouest au sens de l'étude WALTPS qui comprend ces mêmes pays plus le Nigeria, le Cameroun, le Mali, le Burkina Faso, le Niger, le Tchad et la Centrafrique. Cette région WALTPS qui rassemble 19 pays a pour épiscentre le Nigeria qui concentre près de la moitié de la population totale, et inclut donc naturellement son voisin le Cameroun, habituellement rattaché à la région Afrique centrale ;
- ⇒ l'ensemble des 7 pays enclavés de la région WALTPS ;
- ⇒ et la CEDEAO (ECOWAS) qui comprend ces mêmes pays moins la Mauritanie, le Tchad, la Centrafrique et le Cameroun.

Au cours du demi-siècle passé, la fraction de la population totale d'Afrique de l'ouest vivant dans les douze pays de la région WA Littoral s'est accrue de 27% à 31%, alors que le taux de croissance naturelle (natalité moins mortalité) de ces pays côtiers est en général plus faible que celui des pays enclavés, moins avancés. La croissance passée de ce ratio résulte donc des migrations nettes de l'intérieur de la région vers les pays côtiers. En dépit des troubles qui ont affecté plusieurs pays côtiers, comme la Côte d'Ivoire, le Liberia et la Sierra Leone, ces migrations se sont poursuivies au cours des deux dernières décennies.

Population totale en millions d'habitants. Source : UN Pop. Division								
Région	Composition	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2006
WA Littoral	12 pays	19	26	33	44	60	79	94
WA pays enclavés	7 pays	52	63	80	106	142	186	208
WALTPS	19 pays	72	89	114	149	201	265	302
ECOWAS	15 pays	62	78	101	132	179	236	267
Sub-Saharan Africa	49 pays	178	224	290	382	510	661	766
Littoral en % de la région WALTPS		27%	29%	29%	29%	30%	30%	31%

Taux de croissance de la population totale par région selon les données UN						
Région	Période	50-60	60-70	70-80	80-90	90-2006
WA Littoral	12 pays	2,9%	2,6%	2,7%	3,2%	2,9%
WA pays enclavés	7 pays	1,9%	2,5%	2,8%	3,0%	2,4%
WALTPS	19 pays	2,2%	2,5%	2,7%	3,0%	2,6%
ECOWAS	15 pays	2,3%	2,6%	2,8%	3,1%	2,5%
Sub-Saharan Africa	49 pays	2,3%	2,6%	2,8%	2,9%	2,6%

Les migrations au sein de la région ont affecté de manière non négligeable la répartition de la population entre les pays et entre les zones écologiques. Ainsi, par exemple, entre 1930 et 1990, la population de l'actuel Burkina Faso a triplé, de 2.8 à 8.7 millions d'habitants, cependant que la population de la Côte d'Ivoire a été multipliée par huit, de 1.4 à 11.4 millions d'habitants. Deux fois moins peuplée que l'actuel Burkina Faso en 1930, la Côte d'Ivoire est aujourd'hui plus peuplée d'un tiers. Si ces migrations intra-régionales n'avaient pas eu lieu, la situation économique et sociale et les problèmes d'environnement des pays du Sahel seraient sans doute bien pires qu'ils ne le sont aujourd'hui.

On pourrait tirer de cet exemple la conclusion que la population d'Afrique de l'Ouest jouit d'une forte mobilité. Pour apprécier l'importance réelle de ces flux migratoires inter-Etats nets et comparer la mobilité en ASS et dans d'autres régions du monde, il faut tenir compte de la taille des entités considérées. Les migrations nettes entre pays d'une région sont d'autant plus importantes que les pays en question sont petits, ce qui est le cas en Afrique. Compte tenu de ce facteur, il apparaît en fait que la mobilité entre pays de l'Afrique de l'ouest a été et reste très inférieure à celle constatée dans d'autres régions du monde.

Ainsi, aux Etats Unis, la population et les activités répondent sans délai aux opportunités et aux forces du marché et se déplacent librement au sein de l'Union, avec des taux de migration nette entre Etats allant de -5 % à +5% par an en longue période, sans drame. Ces mouvements sont de toute évidence facilités par la politique d'infrastructure et d'équipement du territoire suivie avec une belle constance par le Gouvernement Fédéral, et ce depuis plus de deux siècles. La Chine et l'Inde offrent deux autres exemples intéressants de gestion du peuplement à l'échelle de sous-

continents. Dans un cas comme dans l'autre, la mobilité régionale a été facilitée par l'unité de gouvernement, dont l'ASS ne dispose pas.

Migrations locales

Les migrations internationales ne sont que l'un des aspects de la redistribution de la population dans l'espace régional. L'étude WALTPS a permis d'estimer que, après un laps de temps d'une génération, 30 à 40 % des habitants de l'Afrique de l'Ouest ne résident plus dans leur district ou leur commune d'origine. Sur cette analyse des migrations locales au sein de l'espace ouest africain, le lecteur est prié de se reporter à l'étude WALTPS où cette question est abondamment traitée, ainsi qu'aux diverses notes sur les interactions entre ville et milieu rural citées en référence. Contentons nous ici de présenter la carte du Golfe de Guinée. Cette carte montre que les zones de densité rurale forte (supérieure à 50 habitants par km²) se développent préférentiellement à la périphérie des villes (figurent sur cette carte les villes de plus de 50 000 habitants en 1990). Les cartes des tensions de marché de l'étude WALTPS montrent aussi l'importance des réseaux de villes et d'infrastructures dans la structuration de l'espace rural et du secteur primaire.

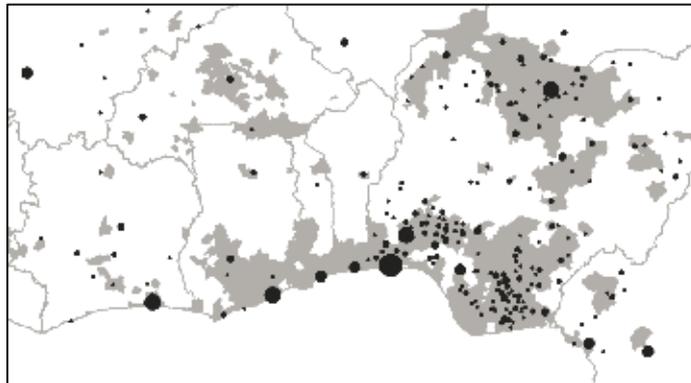


Figure 2. Environnement et occupation du territoire (source : AFRICAPOLIS)

Redistribution du peuplement et urbanisation

Un des aspects les plus visibles de la redistribution du peuplement est l'urbanisation. Entre 1950 et 2006, la population urbaine de l'ASS a été multipliée par un facteur 14, contre 6 en Afrique du nord et 4 dans le reste du monde. Les raisons de cette croissance urbaine plus rapide que partout ailleurs et leurs implications multiples ont été clairement expliquées dans les études ILTA (1984) et WALTPS (1995), puis dans le programme ECOLOC, auxquels il est recommandé de se référer.

De temps à autre, on voit resurgir l'argument du biais urbain, selon lequel ce processus d'urbanisation résulterait de mauvaises politiques, et serait dangereux et insoutenable. Il est temps de regarder la réalité en face et d'arrêter de répéter que les économies de la plupart des pays africains sont essentiellement agricoles et rurales et que les villes sont des ramassis de pauvres enclins à la débauche.

Suivre le processus d'urbanisation : le cadre conceptuel démo-économique et spatial de l'étude WALTPS

L'interprétation des données nationales concernant le processus d'urbanisation est compliquée par le fait que la définition de la population urbaine varie d'un pays à l'autre et même d'une décennie à l'autre dans certains pays. La réévaluation de la population urbaine à l'échelle des 19 pays de l'Afrique de l'ouest sur la période 1950-1990 a été l'une des tâches les plus difficiles et l'un des apports les plus substantiels de l'étude WALTPS. L'agrégat U (population urbaine) est défini dans cette étude comme la somme de la population de toutes les localités ayant à la date considérée plus de 5000 habitants agglomérés. Le nombre de localités incluses dans l'agrégat U et leurs limites géographiques varient donc avec le temps, contrairement aux entités administratives (districts, communes, . .) auxquels les Etats se réfèrent pour calculer la population urbaine : le découpage du territoire en communes « urbaines » ou « rurales » ne suit jamais la réalité. Toutes les localités incluses à une date donnée dans l'agrégat U étant classées par taille, les bases de données de l'étude WALTPS permettent de calculer non seulement l'agrégat « U5 » (population des « villes » de plus

de 5000 habitants) mais aussi « U10 », « U20 »,... ou « Ux », correspondant aux villes de plus de 10 000, de 20 000 ou de x milliers d'habitants.

L'importance accordée dans l'étude WALTPS au suivi le plus précis possible du **processus** d'urbanisation trouve sa justification dans le cadre conceptuel démo-économique et spatial qui sert de base à cette étude. Le lecteur est prié de se référer à cette étude, ainsi qu'aux documents du programme ECOLOC, pour une présentation détaillée de cette question. En un mot, WALTPS s'efforce de suivre toutes les implications pour les individus et pour la société du processus d'agglomération, qui a pour conséquence une multiplication par un facteur de l'ordre de 100 à 1000 de la densité d'activité locale et des changements radicaux dans la nature des activités et le comportement de tous les acteurs. L'étude WALTPS et le programme ECOLOC ont ainsi montré que la division du travail entre consommateurs et producteurs de denrées alimentaires, entraînée par l'urbanisation, est le principal moteur de la transformation du secteur primaire et de l'économie rurale, et que cette urbanisation, convenablement gérée, constitue une condition nécessaire de la sécurité alimentaire et du développement durable. Les statistiques les plus récentes confirment le bien fondé de cette analyse, qui ne peut plus guère être réfutée de bonne foi.

Exploitation et réinterprétation des données de l'étude AFRICAPOLIS

L'approche pluridisciplinaire adoptée dans l'étude AFRICAPOLIS, qui combine données des recensements à l'échelle du découpage le plus fin possible de la région en entités administratives et la délimitation du contour des agglomérations par interprétation à l'aide des photos satellites, fournit la meilleure mesure possible de la population agglomérée de chaque localité à la date où l'on dispose à la fois des données censitaires et de ces couvertures satellites.

Pour la période antérieure à 1980, où l'on ne dispose pas de couvertures aériennes comparables, la méthodologie suivie par AFRICAPOLIS n'est guère utilisable. Pour cette période, les écarts entre les distributions urbaines par taille de ville et les niveaux d'urbanisation donnés par cette étude AFRICAPOLIS sont, à quelques exceptions près, assez cohérents avec le contenu des bases de données de l'étude WALTPS, avec toutefois des évaluations de la population urbaine totale un peu supérieures. Faute de données sur l'extension réelle des superficies urbanisées dans les années passées, il n'est pas possible de savoir laquelle des deux sources WALTPS et AFRICAPOLIS est la plus fiable pour ces périodes lointaines.

Pour la période 1980-1990, l'étude AFRICAPOLIS conduit à des estimations de la population urbaine (au sens de l'agrégat U5 défini précédemment) et de la croissance urbaine sur cette période un peu plus fortes que celles données par l'étude WALTPS, la différence résultant sans doute d'une meilleure prise en compte de l'effet de la croissance spatiale des grandes villes et notamment des capitales.

Pour la période 1990-2000, les données brutes de l'étude AFRICAPOLIS sont les seules disponibles, puisque l'étude WALTPS ne pouvait tenir compte des recensements postérieurs à 1994. Pour certains pays, les distributions rang-taille des localités repérées par l'étude AFRICAPOLIS doivent cependant être complétées pour les villes de moins de 10 000 habitants, (et même de moins de 20 000 habitants dans le cas du Nigeria), ce que permet la méthodologie de l'étude WALTPS et du programme ECOLOC. On en verra dans la deuxième partie une application détaillée dans le cas du Bénin.

12 pays côtiers	Population urbaine selon AFRICAPOLIS, WALTPS et Nations Unies								
en millions d'habitants	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2010	2020
AFRICAPOLIS	1,7	3,7	7,9	13,8	21,5	32,7	42,4	45,3	64,5
WALTPS		4,3	7,7	12,9	20,4				77,2
UN POPULATION DIVISION	2,2	4,6	7,9	12,7	20,4	30,5			

Dans ce qui suit, nous prenons comme base d'analyse du passé (période 1950-2008) les données fournies par l'étude AFRICAPOLIS, qui se prête bien à une analyse du processus d'urbanisation de la zone littorale. La population urbaine que nous retenons ici est, à toute date, celle des localités de plus de 5 000 habitants agglomérés repérées dans cette étude, majorée dans certains pays de celle des localités de 5000 à 10 000 habitants non identifiées dans cette étude mais dont l'étude de la distribution rang taille des agglomérations permet de soupçonner l'existence⁵¹.

⁵¹ Dans tous ces tableaux, les taux de croissance annuels inscrits en ligne sont calculés sur la période comprise entre l'année de la colonne et celle de la colonne précédente (par exemple, pour la dernière colonne, sur la période 2000-2008).

12 pays côtiers	Population totale, urbaine et rurale						
en millions d'habitants	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008
Populaton totale	19	26	33	44	60	79	97
Population urbaine	2	4	8	14	22	33	42
Population rurale	18	22	26	30	38	46	54
Ratio U/R	0,10	0,17	0,31	0,47	0,56	0,71	0,78
Taux de croissance de U/R		5,7%	6,3%	4,3%	1,9%	2,3%	1,3%
Taux de croissance de P		2,9%	2,6%	2,7%	3,2%	2,8%	2,6%
Taux de croissance de U		8,1%	7,8%	5,8%	4,5%	4,2%	3,3%
Taux de croissance de R		2,3%	1,4%	1,5%	2,5%	1,9%	2,0%

Croissance démographique et urbanisation de la zone littorale

Dans cette étude, la zone littorale est définie comme la fraction du territoire des 12 pays côtiers située à moins de 25 km de la côte. Cette zone littorale couvre 115 000 km², soit environ 5% de la superficie totale de ces pays. Rappelons que la zone d'étude ne s'étend que jusqu'au Bénin, et qu'elle exclut donc le Nigeria et le Cameroun.

Les villes appartenant à cette zone littorale peuvent être identifiées grâce à l'étude AFRICAPOLIS qui fournit les coordonnées géographiques de chacune des localités identifiées. En revanche, la mesure de la population totale de cette zone littorale n'est possible que si cette zone est constituée d'un nombre entier d'entités administratives, dont les recensements donnent la population. Ce calcul implique donc de disposer, pour chaque pays, des données des recensements au niveau le plus fin possible du découpage administratif du territoire, ce qui n'a pas été possible ici⁵². Faute de ces données, on s'est contenté d'une évaluation grossière de la population rurale du littoral, dérivée des analyses de l'étude WALTPS. Il conviendrait donc de demander à chaque équipe nationale de réévaluer, à partir de recensements, la population totale de la zone littorale aux années 1950 à 2010, ce qui permettra de réviser en conséquence les bases de données de cette étude.

12 pays côtiers	Population de la zone littorale						
Superficie de la zone littorale :	115000 km ² , soit:		5%	de la superficie totale des 12 pays côtiers			
en millions d'habitants	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008
Population des villes littorales	1,1	2,1	4,3	7,7	11,8	17,2	21,6
<i>dont les métropoles des 12 pays côtiers</i>	0,8	1,5	3,4	6,2	9,6	14,0	17,5
Villes littorales en % de la pop urbaine totale	62%	57%	55%	56%	55%	53%	51%
Taux de croissance de la pop urbaine littorale		7,2%	7,5%	5,9%	4,3%	3,9%	2,9%
Population rurale littorale	1,9	2,4	3,0	3,8	5,3	6,9	7,9
Population totale littorale	2,9	4,5	7,4	11,6	17,1	24,2	29,5
Niveau d'urbanisation du littoral	36%	46%	59%	67%	69%	71%	73%
Pop. littorale en % de la pop. des 12 pays côtiers	15%	17%	22%	27%	29%	31%	31%
Densité de population du littoral (hab/km²)	26	39	64	101	149	210	257

Le tableau ci-dessus montre que la zone littorale ainsi définie concentre un peu plus de la moitié de la population urbaine totale des pays côtiers sur un vingtième de la superficie totale de ces pays. Cette proportion a est en décroissance lente sous l'influence de deux facteurs opposés : ouverture aux échanges extérieurs, avec ses conséquences sur le tropisme côtier, et progression du maillage urbain des territoires nationaux (multiplication des « préfectures » et sous préfectures), qui renforce le poids démographique de

⁵² Sauf pour le Bénin, pour lequel des comptes démo-économiques détaillés ont été élaborés en suivant la méthodologie du programme ECOLOC : voir la deuxième partie.

l'intérieur. A ces deux facteurs structurels, s'ajoute depuis les années 1990 la crise des Etats et l'ajustement dit « structurel » qui a plus particulièrement frappé les capitales politiques des pays côtiers.

Population des villes littorales							
en milliers d'habitants	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008
Bénin	60	170	280	610	880	1290	1750
Côte d'Ivoire	100	260	680	1460	2470	3680	4610
Cap Vert	17	32	50	70	130	210	280
Ghana	310	650	1150	1550	2170	3480	4450
Guinée	39	100	370	690	970	1320	1580
Gambie	26	34	70	170	320	540	690
Guinée Bissau	50	50	120	150	230	350	480
Liberia	23	80	210	410	640	940	1190
Mauritanie	0	5	50	210	480	650	770
Sénégal	290	490	850	1510	2160	2820	3320
Sierra Leone	80	130	230	420	610	830	1010
Togo	60	100	280	470	730	1160	1490
12 pays côtiers	1100	2100	4300	7700	11800	17200	21600

Population des métropoles							
en milliers d'habitants	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008
Bénin	20	90	160	400	610	910	1260
Côte d'Ivoire	90	230	600	1290	2180	3150	3900
Cap Vert	10	13	20	40	60	90	120
Ghana	160	370	740	1040	1500	2520	3240
Guinée	40	100	360	670	920	1250	1500
Gambie	5	9	30	100	240	410	540
Guinée Bissau	50	50	120	120	180	300	420
Liberia	20	60	150	320	530	760	1000
Mauritanie	0	5	40	180	420	560	670
Sénégal	250	400	730	1270	1770	2260	2640
Sierra Leone	70	110	210	380	550	740	880
Togo	40	80	230	420	650	1030	1320
12 pays côtiers	760	1520	3390	6210	9620	13970	17500

Densité de population du littoral (hab/km²)							
	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008
Bénin	100	160	210	350	490	710	940
Côte d'Ivoire	24	40	80	140	230	330	410
Cap Vert	50	50	70	70	80	110	130
Ghana	50	90	140	190	270	390	490
Guinée	17	33	70	110	150	210	250
Gambie	39	50	90	160	260	410	520
Guinée Bissau	9	11	16	21	30	40	60
Liberia	10	18	29	50	70	100	120
Mauritanie	0	3	8	21	40	60	70
Sénégal	37	50	80	130	180	240	280
Sierra Leone	25	33	50	70	100	130	150
Togo	90	120	220	360	560	860	1080
12 pays côtiers	30	40	60	100	150	210	260

En dehors des capitales, les taux de croissance de la population des villes côtières sont du même ordre que ceux des villes de l'intérieur. Ces taux de croissance urbaine sont en décroissance régulière, de 7.5% en 1960-1970 à 3.9% en 1990-2000. Cette décroissance tendancielle des taux de croissance urbaine a été bien analysée dans l'étude WALTPS, elle est à la fois structurelle (liée à la baisse de l'importance relative du réservoir de population rurale) et conjoncturelle (crise de l'économie moderne, ajustement structurel, freinage des flux migratoires, etc.). La baisse apparente de un point du taux de croissance urbaine au cours de la dernière décennie 2000-2008 s'explique sans doute en partie par un biais statistique et méthodologique (non prise en compte des extensions urbaines postérieures aux derniers recensements et aux dernières photos disponibles).

Le poids relatif de la zone côtière dans la population urbaine totale des pays et l'évolution dans le temps de ces ratios varient évidemment selon les pays, leur superficie et morphologie, et le caractère plus ou moins embryonnaire (comme en Mauritanie) ou mature (comme au Ghana et en Côte d'Ivoire) des réseaux urbains nationaux. Dans la plupart des pays côtiers de faible superficie, les taux de croissance urbaine ont à certaines époques atteint ou dépassé les 10 % par an. Les données détaillées par pays figurent dans la maquette Excel jointe à l'étude ⁵³.

Consommation d'espace urbain

Selon une étude récente de la Banque Mondiale reposant sur l'interprétation des photos Landsat, la surface construite des villes aurait cru en moyenne de 3.2 % entre 1990 et 2000 alors que la population des villes de l'échantillon croissait au taux de 1.5 %. La taille des villes interviendrait peu dans les différences de taux de croissance : de 1 à 2% pour la population et de 2,5 à 3,6% pour les surfaces. Pour les villes africaines incluses dans cette étude, le différentiel de croissance entre surface construite et population urbaine serait supérieur à celui du reste du monde, et de l'ordre de 3% ou plus. La surface construite par habitant urbain serait de l'ordre de 150 m² par urbain en Afrique, pour une moyenne des PVD de 125 m² (les villes d'Asie étant en général plus densément construites que dans le reste du monde en développement).

Surface construite et urbanisée par habitant urbain (m²/hab.)			
Surface construite (1)	1990	2000	Tx de crois. 1990 2000
ASS	105	150	3,6%
PVD	105	125	1,8%
Moyenne mondiale	155	185	1,8%
Surface totale urbanisée (2)		210	
Nota 1 Source : The Dynamics of Global Urban Expansion World Bank 2005			
Nota 2 : d'après données AFRICAPOLIS			

Il résulte de cette étude que la surface urbanisée par habitant est essentiellement fonction du niveau de revenu. Cette relation traduit globalement l'incidence de plusieurs facteurs de consommation d'espace évoluant avec le revenu : accroissement de la taille des logements mais surtout de l'espace associé au logement (baisse de la densité nette) ; développement de l'utilisation de véhicules notamment individuels et accroissement corrélatif de l'espace de circulation et de stationnement ; augmentation des équipements publics, des surfaces tertiaires...etc. Une croissance de 1 % du PIB/habitant se traduit par une croissance de 1% de la consommation moyenne d'espace urbain par habitant urbain.

Retenons comme ordre de grandeur pour l'Afrique de l'ouest une norme moyenne de 150 m² construits par habitant urbain (hors espaces verts, plans d'eau, zones non constructibles ou non encore équipée et habitées).

L'emprise occupée par les agglomérations est supérieure à la surface bâtie. Selon l'étude AFRICAPOLIS, la surface totale occupée par les agglomérations était en 2000 de l'ordre de 200 m² à 300 m² par habitant, et en moyenne de 210 m² par habitant pour les agglomérations côtières identifiées dans cette étude, si l'on ne tient pas compte d'Abidjan qui est créditée d'une consommation d'espace anormalement faible.

Le rapport AFRICAPOLIS précise : « *La densité moyenne des agglomérations n'a pas cru de 1950 à 2000 autant que nous puissions l'estimer (??) dans l'état actuel de nos travaux à partir d'un échantillon de 97 villes dont nous avons la surface en 1960. Cette échantillon compte pour 1/9ème du total des agglomérations de plus de 10.000 habitants d'Afrique de l'Ouest mais 44% de la surface urbanisée. Il s'agit surtout des plus grandes agglomérations...Entre 1950 et 2000, la surface urbanisée de notre échantillon est passée de 766 à 6 381 km², l'extension moyenne annuelle de la surface urbanisée a donc été de 5,1% contre 4,3 pour la population. »*

Nous retiendrons pour les villes côtières la norme moyenne de 210 m² en 2000, avec un taux moyen de croissance passée de 1 % par an que nous retiendrons pour le futur.

Surface agglomérée et consommation d'espace par habitant des villes côtières en 2000 (source Africapolis)

Pays	Nombre de centres côtiers	Pop totale (millions)	Surface totale (km ²)	Surface par hab (m ² /h.)
Bénin	11	1,31	258	198
Côte d'Ivoire	20	3,65	331	91
Cap Vert	9	0,21	39	184
Ghana	42	3,47	890	257
Guinée	4	1,30	298	229
Gambie	6	0,53	238	451
Guinée Bissau	7	0,35	83	238
Liberia	8	0,89	269	304
Mauritanie	2	0,63	113	179
Sénégal	19	2,82	304	108
Sierra Leone	7	0,82	113	137
Togo	11	1,15	206	180
12 pays côtiers	146	17,12	3142	184
12 pays côtiers hors Abidjan	145	13,97	2890	207

Emprise urbaine de toutes les villes de Côte d'Ivoire et du Ghana selon l'étude AFRICAPOLIS en 2000

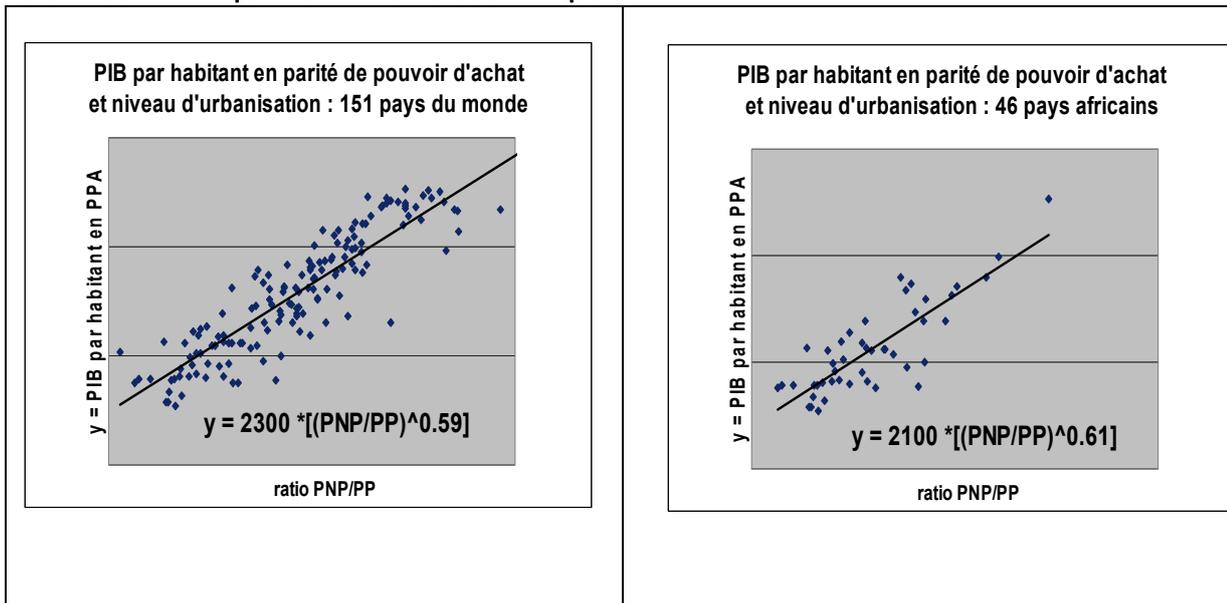
		Surface totale occupée (km ²)	Population 2000 (1000 hab)	Surface occupée par habitant (m ² /hab)
Côte d'Ivoire	196 centres	994	7624	130
	Abidjan	253	3148	80
	Autres centres	741	4475	166
Ghana	218 centres	2128	7852	271
	Accra	574	2516	228
	Autres centres	1554	5336	291

L'Afrique de l'ouest et l'Afrique sub-saharienne sont-elles sur-urbanisées ?

Cette question revient fréquemment, et nombre d'experts semblent convaincus que la croissance « exponentielle » des villes africaines est la conséquence de mauvaises politiques, inutilement coûteuse et insoutenable et qu'elle est appelée à s'arrêter, voire à régresser.

Les deux graphiques ci-dessous, basés sur les données officielles (WDI et FAO) montrent en fait que la corrélation entre le PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat et l'indicateur d'urbanisation -représenté par le rapport entre le nombre de consommateurs PNP (population non primaire) et le nombre de producteurs PP de denrées alimentaires- est la même en ASS que dans le reste du monde : l'ASS n'est pas sur-urbanisée pour son niveau de développement. En Afrique comme ailleurs, l'urbanisation est à la fois une implication et un moteur de la croissance économique.

Urbanisation et PIB par habitant : le monde et l'Afrique



Perspectives démographiques à moyen et à long terme

Les projections officielles de population établies par les Nations Unies ne tiennent pas compte des migrations futures entre pays. Du fait des différences de taux de croissance naturelle rappelés précédemment, sans ces flux migratoires, la région WA Littoral ne rassemblerait plus en 2050 que 29% de la population de la région WALTPS. Cette hypothèse irréaliste ne peut être retenue, car on ne peut faire abstraction des différences de potentiel agroclimatique et d'accès au marché entre les pays sahéliers enclavés et les pays côtiers. Même si tous les gisements de minerais, de produits pétroliers et autres ressources naturelles situés dans les pays enclavés étaient mis en valeur, la majeure partie des activités indirectes et induites par l'exploitation de ces ressources naturelles se retrouverait localisée dans les pays côtiers. En dépit de ses richesses minières (dont l'uranium et sans doute le pétrole), le Niger n'aura certainement jamais les 58 millions d'habitants annoncés par les Nations Unies pour 2050 ! L'arrêt, voire le renversement des flux migratoires nets entre les pays enclavés et les pays côtiers pourrait faire de l'Afrique de l'ouest une des régions du monde les plus instables et les plus soumises à des conflits internes et intra-régionaux.

Gérer le peuplement c'est prévoir et faciliter les mouvements futurs de population, ou tout au moins ceux de ces mouvements qui sont de nature structurelle et non conjoncturelle. Dans cette phase de transition démographique que traverse l'ASS, la gestion du peuplement est une question essentielle, on serait tenté de dire LA question numéro 1 à laquelle doivent s'atteler les gouvernements, les institutions régionales et leurs partenaires extérieurs. La pauvreté, la désertification, la dégradation de l'environnement et la plupart des conflits récurrents dont l'Afrique sub-saharienne est le théâtre sont en grande partie la conséquence de la mauvaise gestion passée du peuplement. Aucune solution durable ne pourrait être trouvée à ces deux problèmes en l'absence de toute stratégie de gestion du peuplement.

Les projections de population par région figurant dans la suite de cette étude intègrent donc une hypothèse de migrations nettes des pays enclavés d'Afrique de l'ouest vers les pays côtiers, de même nature et d'ampleur comparable à celles suggérées dans l'étude WALTPS. Avec cette hypothèse, les pays côtiers rassembleraient 32 % de la population d'Afrique de l'ouest en 2020 et 33% 2050. Cette hypothèse concernant les migrations a évidemment des répercussions sur la croissance de la population des pays enclavés et sur la croissance de la population urbaine et de la population rurale des pays côtiers et de la zone littorale.

	Population totale en millions d'habitants. Source : UN Pop. Division corrigées pour les migrations entre pays enclavés et pays côtiers						
Région	Composition	1990	2000	2006	2020	2025	2050
WA Littoral	12 pays	60	79	94	131	148	231
WA pays enclavés	7 pays	142	186	208	281	313	476
WALTPS	19 pays	201	265	302	412	461	707
ECOWAS	15 pays	179	236	267	366	409	629
Sub-Saharan Africa	49 pays	510	661	766	1032	1151	1748
<i>Littoral en % de la région WALTPS</i>		30%	30%	31%	32%	32%	33%

Taux de croissance de la population totale par région selon les données UN corrigées pour migrations					
Région	Période	90-2006	2006-2020	2020-2025	2025-2050
WA Littoral	12 pays	2,9%	2,4%	2,4%	1,8%
WA pays enclavés	7 pays	2,4%	2,2%	2,2%	1,7%
WALTPS	19 pays	2,6%	2,2%	2,3%	1,7%
ECOWAS	15 pays	2,5%	2,3%	2,3%	1,7%
Sub-Saharan Africa	49 pays	2,6%	2,2%	2,2%	1,7%

Quel scénario d'urbanisation à moyen et à long terme ?

Toute vision à moyen et à long terme de l'évolution urbaine dépend évidemment de thèses et d'hypothèses plus ou moins arbitraires, et l'avenir n'est évidemment pas écrit d'avance. Mais tous les scénarios concevables n'ont pas la même valeur, en tant qu'outils d'aide à la décision en matière de stratégie et d'orientation des politiques à mener dès demain.

Les images à moyen terme (horizon 2020) qui suivent dérivent à la fois du cadre conceptuel de l'étude WALTPS, dont le bien fondé a été largement confirmé par les évolutions constatées au cours des quinze dernières années, postérieures à la parution de cette étude, et des données ville par ville établies par l'étude AFRICAPOLIS. Les projections faites par cette étude sur la période 2010-2020 ne concernent évidemment que les seules agglomérations repérées par cette étude et procèdent d'hypothèses de taux de croissance par ville souvent très modestes (à peine supérieurs aux taux de croissance naturelle). Ces projections ne tiennent pas compte des implications de la redistribution de la population au sein de la région Afrique de l'ouest, ni de la multiplication de petits centres urbains « nouveaux » de 5 000 à 20 000 habitants, non encore apparents sur les photos aériennes mais dont on peut prévoir l'émergence, aux carrefours des réseaux de transport, à la périphérie des grandes villes et dans les zones rurales denses.

Le scénario présenté ici, tout en tenant compte de ces divers facteurs, reste relativement conservateur. Ce scénario de croissance urbaine aux horizons 2020 et 2050, est cohérent avec les images démographiques qui sont présentées dans la deuxième partie. Une croissance économique nettement plus faible que celle admise dans ces images (soit environ 6 % par an) impliquerait évidemment des taux de croissance urbaine plus faibles.

Ensemble des pays côtiers

Le tableau ci-après montre que les taux de croissance de la population urbaine future devraient décroître d'environ 4 % par an en 2000-2010 (correction faite de la probable sous-estimation précédemment mentionnée de l'étude AFRICAPOLIS) à 3.6 % d'ici 2020 puis 2.5% en moyenne sur la période 2020-2050.

12 pays côtiers Population totale, urbaine et rurale							
en millions d'habitants	1950	1980	2000	2010	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Populaton totale	19	44	79	102	131	231	2,1%
Population urbaine	2	14	33	45	64	137	2,8%
Population rurale	18	30	46	56	67	94	1,3%
Ratio U/R	0,10	0,47	0,71	0,80	0,96	1,45	1,5%
Taux de croissance de U/R		4,3%	2,3%	1,3%	1,8%	1,4%	
Taux de croissance de P		2,7%	2,8%	2,6%	2,6%	1,9%	
Taux de croissance de U		5,8%	4,2%	3,3%	3,6%	2,5%	
Taux de croissance de R		1,5%	1,9%	2,0%	1,7%	1,2%	

Notons que la population rurale continuera à croître à un taux supérieur à 1% par an jusqu'au-delà de 2050, ce qui nous rappelle que, sauf cas particuliers (comme la Mauritanie ou les Iles du Cap Vert) on ne peut parler en Afrique d'exode rural : avec un doublement de la population rurale totale entre 2000 et 2050, le peuplement rural se poursuivra, en se restructurant.

Le ratio U/R, dont la croissance est en gros proportionnelle à celle du nombre de consommateurs urbains de denrées alimentaires par agriculteur, devrait croître à 1.8 % par an d'ici 2020, puis à 1.4% au-delà. C'est aussi à ces taux que devraient croître la productivité marchande et les revenus monétaires des agriculteurs.

Le scénario d'urbanisation future présenté ici paraîtra sans doute excessif à certains, et notamment à ceux qui prônent toujours le ralentissement ou même l'arrêt de l' « exode rural » ou qui, sur la base d'études économétriques, prédisent que le seuil de saturation urbaine en ASS pourrait être atteint avec des niveaux d'urbanisation de l'ordre de 40 %. Mais il est compatible avec le scénario de croissance économique future à des taux de l'ordre de 6% par an en longue période, ce qui n'a rien d'aberrant. Sauf si les pays côtiers d'Afrique de l'ouest et plus généralement l'ASS sont le siège de crises politiques et économiques généralisées et à répétition, les gouvernements et les collectivités locales de ces pays devraient donc avoir à gérer d'ici à 2020 une croissance de plus de 40 % de leur population urbaine actuelle, puis encore plus du doublement de cette population urbaine entre 2020 et 2050.

Croissance urbaine dans la zone littorale

Les tableaux ci-après ébauchent deux scénarios de croissance urbaine dans la zone littorale, prenant tout deux comme base les mêmes images 2020 et 2050 du peuplement et de l'urbanisation des 12 pays côtiers, présentées précédemment. Le premier scénario, qualifié de tendanciel, admet que le tropisme côtier constituera à l'avenir le facteur structurant le plus important, ce qui est cohérent avec l'hypothèse de croissance économique, présenté en deuxième partie, et qui se traduit notamment par une croissance de l'économie « moderne » et des échanges des pays d'Afrique de l'ouest avec le reste du monde plus que proportionnelle au Produit Régional Brut.

Le second scénario, qualifié de « maîtrise des disparités » repose sur l'hypothèse de politiques volontaristes d'aménagement du territoire des pays côtiers, visant à accélérer le développement de ce que l'étude WALTPS appelait « Zone 2 », à distance des côtes, correspondant par exemple, pour la Côte d'Ivoire et le Ghana, à la latitude de Yamoussoukro et de Koumassi. Compte tenu des temps de réaction des dynamiques locales à de telles politiques volontaristes, le scénario de « maîtrise des disparités » ne diffère notablement du scénario tendanciel qu'à relativement long terme, soit dans cette étude à l'horizon 2050. On verra que, même à cet horizon relativement lointain, la marge de manœuvre entre ces deux scénarios est a priori limitée.

Les résultats pays par pays de ces deux scénarios figurent dans la maquette Excel jointe à l'étude. En voici un résumé, pour l'ensemble de la zone littorale.

12 pays côtiers		Population de la zone littorale							
Superficie de la zone littorale :	115000 km ²				Scénario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres	
en millions d'habitants	1950	1980	2000	2010	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Population des villes littorales	1,1	7,7	17,2	22,9	33	81	3,2%	73	2,9%
<i>dont les métropoles des 12 pays côtiers</i>	0,8	6,2	14,0	18,5	26	65	3,2%	58	2,9%
Villes littorales en % de la pop urbaine totale	62%	56%	53%	51%	51%	59%		53%	
Taux de croissance de la pop urbaine littorale		5,9%	3,9%	2,9%	3,7%	3,1%		2,7%	
Population rurale littorale	1,9	3,8	6,9	8,1	9	14	1,4%	14	1,4%
Population totale littorale	2,9	11,6	24,2	31,0	42	95	2,8%	87	2,6%
Niveau d'urbanisation du littoral	36%	67%	71%	74%	78%	85%		84%	
Pop. littorale en % de la pop. des 12 pays côtiers	15%	27%	31%	31%	32%	41%		38%	
Densité de population du littoral (hab/km ²)	26	101	210	270	367	830	2,8%	755	2,6%

La population urbaine totale de la zone littorale devrait ainsi presque doubler de 17 à 33 millions d'habitants entre 2000 et 2020, cependant que la population rurale devrait s'accroître d'un tiers. De 2020 à 2050, la population urbaine du littoral croîtrait de 33 à 81 millions dans le scénario tendanciel et 73 millions dans le scénario de « maîtrise des disparités ». L'incidence sur le taux moyen de croissance de la population urbaine côtière serait ainsi de 0.3 % (2.9 % contre 3.2 % dans le scénario tendanciel).

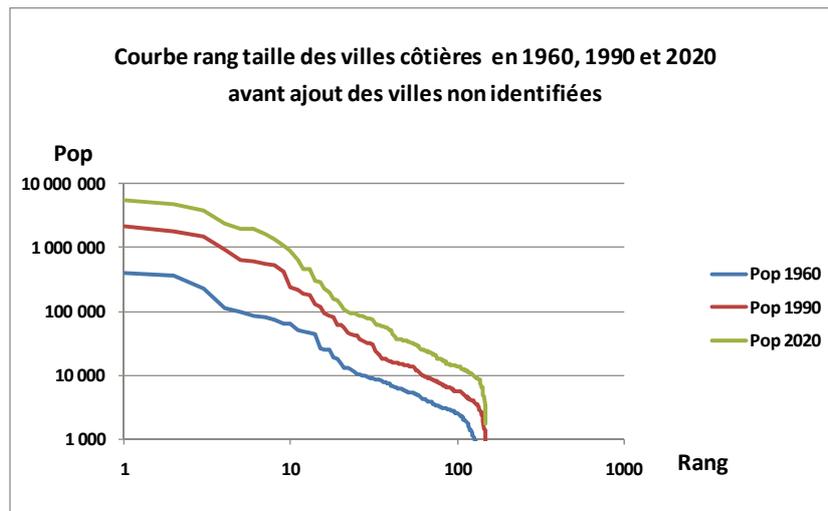
Population des villes littorales					Scénario tendanciel		Maîtrise des déséquilibres		
en milliers d'habitants	1950	1980	2000	2010	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Bénin	60	610	1290	1910	2950	7300	3,5%	6500	3,2%
Côte d'Ivoire	100	1460	3680	4880	6730	16100	3,0%	14000	2,7%
Cap Vert	17	70	210	300	390	600	1,8%	600	1,8%
Ghana	310	1550	3480	4730	6580	16700	3,2%	14300	2,8%
Guinée	39	690	1320	1650	2440	6400	3,4%	5600	3,1%
Gambie	26	170	540	730	1170	2800	3,4%	2700	3,3%
Guinée Bissau	50	150	350	520	770	2100	3,6%	2000	3,5%
Liberia	23	410	940	1260	1890	5300	3,6%	4900	3,4%
Mauritanie	0	210	650	800	1240	3000	3,3%	2800	3,1%
Sénégal	290	1510	2820	3450	5030	11100	2,9%	10200	2,7%
Sierra Leone	80	420	830	1060	1560	4500	3,6%	4000	3,3%
Togo	60	470	1160	1580	2250	5600	3,2%	4900	2,9%
12 pays côtiers	1100	7700	17200	22900	33000	81000	3,2%	73000	2,9%

Population des métropoles					Scenario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres		
en milliers d'habitants	Métropole	1950	1980	2000	2010	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Bénin	Cotonou	20	400	910	1370	2080	5110	3,4%	4510	3,1%
Côte d'Ivoire	Abidjan	90	1290	3150	4110	5590	13340	3,0%	11640	2,6%
Cap Vert	Praia	10	40	90	130	160	220	1,5%	220	1,5%
Ghana	Accra	160	1040	2520	3450	4830	12210	3,2%	10500	2,8%
Guinée	Conakry	40	670	1250	1580	2320	6070	3,4%	5360	3,1%
Gambie	Banjul	5	100	410	580	900	2150	3,3%	2080	3,3%
Guinée Bissau	Bissau	50	120	300	460	650	1750	3,5%	1660	3,3%
Liberia	Monrovia	20	320	760	1070	1650	4650	3,7%	4270	3,5%
Mauritanie	Nouakchott	0	180	560	700	1090	2670	3,3%	2510	3,2%
Sénégal	Dakar	250	1270	2260	2750	3880	8540	2,8%	7880	2,6%
Sierra Leone	Freetown	70	380	740	920	1320	3780	3,5%	3370	3,2%
Togo	Lomé	40	420	1030	1410	1960	4860	3,2%	4300	2,9%
12 pays côtiers		760	6210	13970	18520	26430	65300	3,2%	58300	2,9%

La densité moyenne de peuplement de cette zone passerait ainsi de 270 habitants par km² en 2010 à quelque 800 habitants par km² en 2050, avec des différences considérables de cette moyenne selon les pays. Les plus fortes densités moyennes dépasseront 3000 habitants par km² au Togo (1700) et au Niger.

	Densité de population du littoral (hab/km ²)				Scenario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres	
	1950	1980	2000	2010	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Bénin	100	350	710	1020	1480	3480	3,2%	3080	2,9%
Côte d'Ivoire	24	140	330	430	560	1240	2,7%	1100	2,4%
Cap Vert	50	70	110	140	160	180	0,8%	180	0,8%
Ghana	50	190	390	510	670	1550	2,8%	1360	2,5%
Guinée	17	110	210	260	350	820	2,9%	750	2,7%
Gambie	39	160	410	550	820	1800	3,0%	1770	3,0%
Guinée Bissau	9	21	40	60	90	220	3,1%	210	3,0%
Liberia	10	50	100	120	170	450	3,2%	420	3,0%
Mauritanie	0	21	60	70	100	230	2,9%	220	2,8%
Sénégal	37	130	240	290	400	820	2,6%	770	2,4%
Sierra Leone	25	70	130	160	220	540	3,1%	500	2,9%
Togo	90	360	860	1140	1550	3500	2,8%	3150	2,6%
12 pays côtiers	30	100	210	270	370	830	2,8%	750	2,6%

Distribution rang taille des villes										
Classe de taille	1980		1990		2000		2010		2020	
	Nombre	Population	Nombre	Population	Nombre	Population	Nombre	Population	Nombre	Population
>5 millions	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5590
2 à 5 millions	0	0	1	2180	3	7920	3	10310	3	11030
1 à 2 millions	3	3590	2	3270	2	2280	4	5310	5	7720
0,5 à 1 million	1	670	5	3270	4	2970	3	2200	2	1550
200 à 500 000	4	1500	3	870	4	1230	4	1340	6	1910
100 à 200 000	5	720	4	620	5	670	5	760	4	540
50 à 100 000	4	320	6	440	8	510	10	670	18	1300
20 à 50 000	13	430	13	440	21	610	29	910	34	1010
10 à 20 000	21	270	27	390	32	470	39	550	52	720
5 à 10 000	32	220	47	300	61	430	45	360	17	140
Sous Ttotal	83	7730	108	11790	140	17090	142	22410	142	31490
Total y compris villes non identifiées	83	7730	108	11790	166	17250	195	22890	250	33000



Consommation future d'espace par les villes de la zone littorale

Pour le futur, nous admettrons, comme indiqué précédemment, que la consommation d'espace bâti par habitant croîtra deux fois moins vite que la productivité urbaine moderne (PIB urbain moderne par habitant urbain du secteur moderne), et donc au taux moyen de 1 % par an sur la longue période, conformément à la tendance passée notée par l'étude AFRICAPOLIS. Notons que cette hypothèse est modeste, car la croissance du Produit Régional Brut par habitant attendue dans le futur est sensiblement supérieure à la croissance constatée dans le passé. Selon cette hypothèse, l'emprise urbaine devrait atteindre en moyenne 260 m² par habitant urbain en 2020 et 350m² par urbain en 2050, pour des surfaces effectivement construites de 180 et 250 m².

Surface construite et urbanisée par habitant urbain (m ² /hab.)				Projections		
Surface construite (1)	1990	2000	Tx de crois. 1990-2000	Taux de crois. futur	2020	2050
ASS	105	150	3,6%	1%	180	250
PVD	105	125	1,8%			
Moyenne mondiale	155	185	1,8%			
Surface totale urbanisée (2)		210		1%	260	350

Consommation d'espace des villes littorales							
(en KM ² et en % de l'espace littoral)		Surface urbanisée (km ²)			en % du littoral	Surface urbainsée (km ²)	en % du littoral
Pays	Surface de la zone littorale	Etat actuel	Scenario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres	
			2000	2020	2050	2050	2050
Bénin	2500	270	770	2570	105%	2270	93%
Côte d'Ivoire	14300	770	1750	5620	39%	4910	34%
Cap Vert	4000	40	100	200	5%	200	5%
Ghana	12400	730	1710	5830	47%	5010	41%
Guinée	10800	280	630	2230	21%	1970	18%
Gambie	1700	110	310	980	57%	950	55%
Guinée Bissau	12600	70	200	730	6%	690	5%
Liberia	14100	200	490	1860	13%	1710	12%
Mauritanie	14600	140	320	1060	7%	1000	7%
Sénégal	15300	590	1310	3870	25%	3570	23%
Sierra Leone	11000	170	410	1560	14%	1390	13%
Togo	1900	240	590	1950	105%	1720	93%
12 pays côtiers	115000	3620	8580	28460	25%	25390	22%
<i>consommation d'espace urbain en m²/hab</i>		210	260	350		350	

11.2. IMAGES A LONG TERME DE L'ECONOMIE DU LITTORAL ET IMPLICATIONS

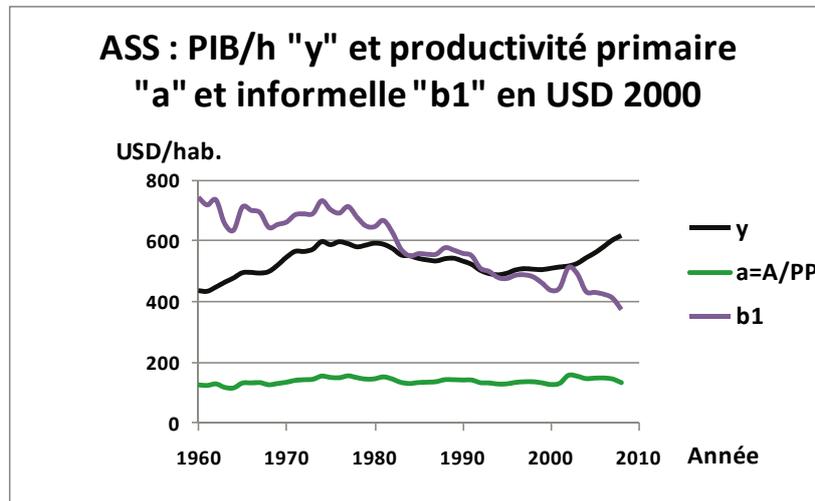
Le contexte macro-régional : quelle tendance de croissance économique à long terme pour l'Afrique sub-saharienne ?

Demandons-nous d'abord si ce que l'on dit en général des performances économiques passées de l'Afrique sub-saharienne reflète convenablement la réalité, et s'applique à tous les pays. L'image mentale que nous nous faisons des perspectives d'avenir de ce continent est en effet très influencée par les innombrables rapports qui ne parlent que de famine, de gabegie, de guerres intestines et de récession. Nous ne concevons comme seule ambition à la portée de ces pays que la sécurité alimentaire et la « lutte contre la pauvreté », mais il ne nous viendrait pas à l'idée de parler de lutte pour l'enrichissement, ni que l'Afrique puisse un jour avoir des villes, une industrie manufacturière, des infrastructures et des services publics dignes de ce nom. Si nous reconnaissons que l'ASS est riche de pétrole, de minerais, de métaux précieux, nous la voyons comme un réservoir destiné à satisfaire un jour les besoins du reste du monde, et nous avons du mal à imaginer qu'elle puisse un jour en tirer parti par et pour elle-même, et se doter, comme l'Inde ou la Chine, d'industries lourdes, d'arsenaux et de centrales nucléaires.

De quoi dispose-t-on pour évaluer les performances passées ? Les recensements, les études monographiques, et les photos aériennes nous renseignent convenablement sur la transformation du peuplement, sur l'occupation de l'espace, sur l'évolution du bâti, sur les conditions de vie en milieu rural et dans les quartiers populaires. Mais quid des statistiques ? On peut à la rigueur admettre que les chroniques de comptes nationaux fournissent une mesure acceptable des fluctuations conjoncturelles, pays par pays. Mais lorsqu'on s'intéresse aux évolutions structurelles, force est de constater que, en longue période, les agrégats publiés dans tous les annuaires tels ceux de la Banque Mondiale (WDI : World Development Indicators) ou des Nations Unies ne peuvent conduire qu'à une conclusion : les africains devraient depuis longtemps être soit morts de faim, soit privés des biens et services les plus élémentaires. Les deux

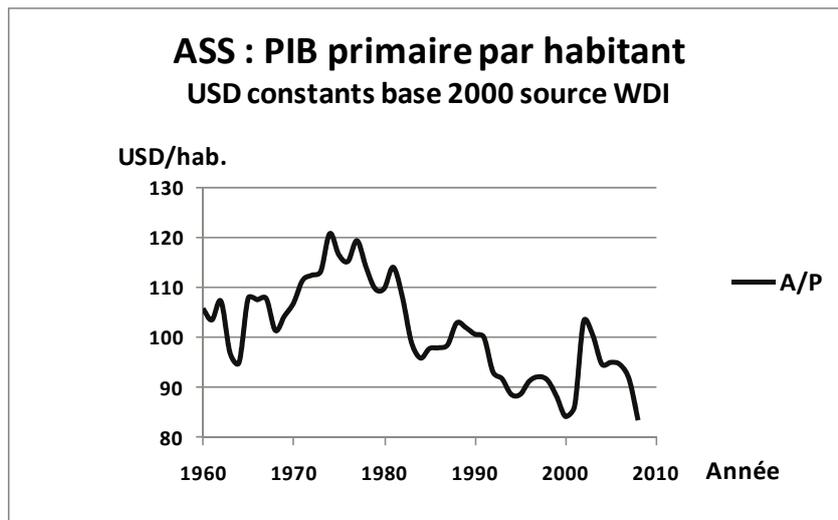
graphiques ci-dessous, déduits des données des WDI, dernière édition (2010) illustrent simplement ce propos⁵⁴.

Le premier montre l'évolution du PIB moyen par habitant de l'ASS, mesuré en dollars constants de 2000, de 1960 à 2008, ainsi que celle de la valeur ajoutée du secteur primaire par habitant primaire $a = A/PP$. En fait, faute de et de la valeur ajoutée informelle par habitant informel $b1 = B1/PNP1$



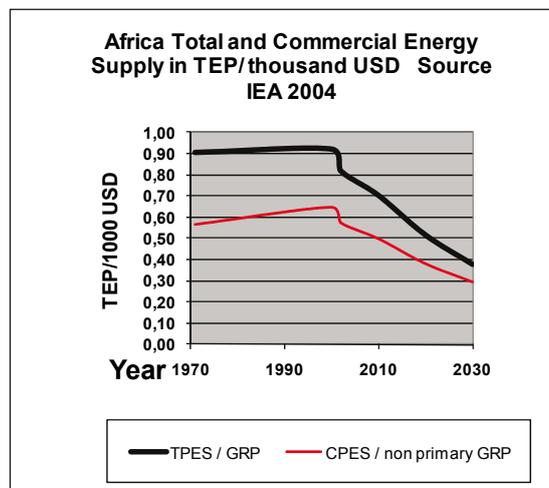
Le PIB moyen par habitant retrouverait ainsi en 2008 son niveau de 1975, avant la crise. Mais la structure du peuplement a beaucoup changé entre temps. Si le PIB moyen par habitant est effectivement passé de 400 à 600 dollars entre 1960 et 2008, cela implique que le PIB informel par habitant informel aurait chuté de près de moitié : ce n'est pas ce que montre l'observation des conditions de vie dans les villages ni dans les quartiers populaires des villes de toute taille. La quasi stagnation apparente de la valeur ajoutée primaire par agriculteur, qui peut sembler vraisemblable lorsque l'on oublie l'ampleur du mouvement d'urbanisation, aurait pour conséquence la baisse de plus d'un tiers de la production agricole par habitant depuis 1975, alors que la ration alimentaire moyenne par habitant s'est améliorée en quantité et en qualité et que les l'incidence des importations nettes de denrées primaires reste en année moyenne négligeable :

⁵⁴ En réalité, les indicateurs publiés par la Banque Mondiale dans les WDI donnent la valeur ajoutée primaire appelée ici A, la population considérée comme urbaine U et par différence la population rurale R, mais ils ne donnent pas la population primaire ou agricole PP, dont on trouve une approximation dans les annuaires de la FAO. La « productivité primaire » $a = A/PP$ mentionnée dans cette section relative à l'ASS est donc assimilée à la valeur du ratio A/R . Il n'existe a fortiori aucune source officielle de données sur la population informelle appelée ici PNP1 ni sur la contribution au PIB du secteur informel « B1 » et la productivité informelle $b1 = B1/PNP1$: ces indicateurs pourtant essentiels à la compréhension du fonctionnement des économies des pays en développement sont ici calculés selon la méthodologie exposée dans les études WALTPS et ECOLOC.



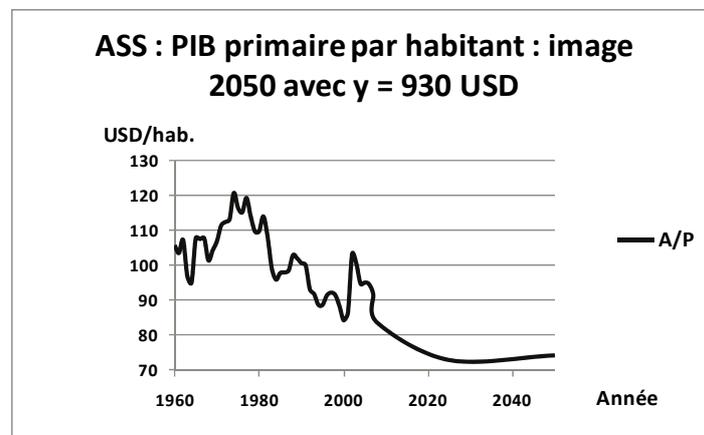
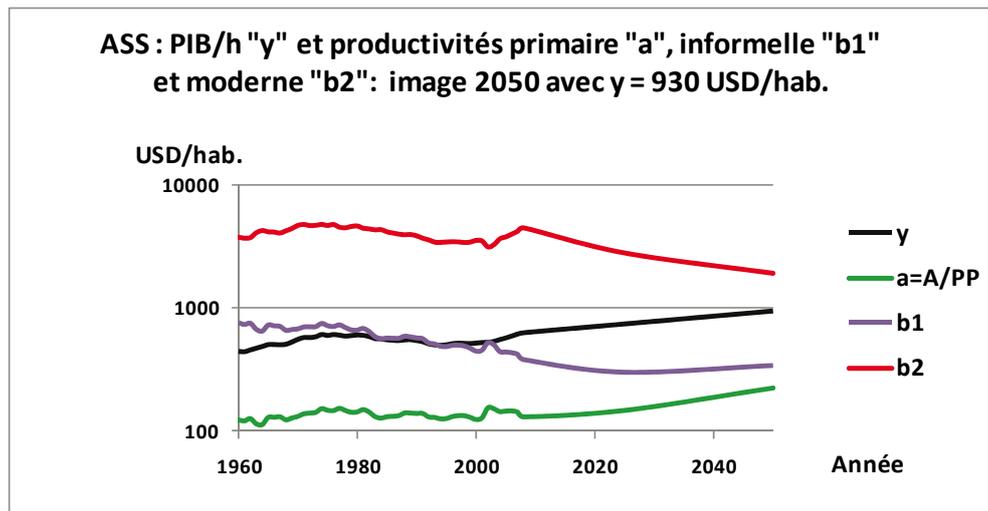
La principale raison pour laquelle les appareils statistiques existants ne sont pas capables de fournir des indications convenables sur les performances réelles des économies africaines est l'absence totale de recoupement avec ce que l'on sait par ailleurs des dynamiques de peuplement. C'est pour remédier à ce défaut structurel que les études WALTPS et ECOLOC utilisent d'autres indicateurs tenant explicitement compte des implications des dynamiques de peuplement (redistribution de la population par lieu (grande ville, petite ville, milieu rural,...) et par strate (primaire, informelle et moderne) sur les transformations économiques de chaque territoire.

Toute projection des économies africaines à long terme qui négligerait de prendre explicitement en compte les perspectives de peuplement ne peut conduire qu'à des résultats éminemment contestables. Prenons l'exemple de l'énergie. L'Agence Internationale de l'Énergie (IEA) estimait (en 2004) que les besoins en énergie primaire commerciale, hors biomasse (CPES) de l'ensemble du continent africain (y compris l'Afrique du Nord) croîtront de 320 millions de TEP (tonnes d'équivalent pétrole) en 2002 de à 740 millions de TEP en 2030. Cette perspective implique une division par deux de la consommation actuelle –déjà très faible - d'énergie par unité de PIB⁵⁵, ce qui est rassurant du point de vue des émissions de gaz à effet de serre mais complètement irréaliste (voir graphique). Accorder au continent africain une consommation de moins d'un milliard de TEP en 2030 revient donc implicitement à admettre une quasi stagnation de son PIB non primaire par habitant.



⁵⁵ Selon l'hypothèse d'une croissance du PIB par habitant de 3% par an entre 2020 et 2030, compatible avec les perspectives d'urbanisation de ce continent.

Admettons donc pour un instant que le PIB moyen par habitant de l'ASS soit aujourd'hui de l'ordre de 600 dollars, contre 400 dollars quarante ans plus tôt (en dollars constants base 2000), et qu'il ait ainsi augmenté de moitié en 40 ans, ce qui est très certainement inférieur à la réalité (voir WALTPS). Faut-il en déduire que, dans quarante ans, ce PIB par habitant pourrait encore augmenter de moitié et atteindre quelque 930 dollars en 2050 ? Nombre d'experts penseront sans doute qu'il s'agirait là d'une performance respectable. En fait, les deux graphiques ci-après montrent que ce scénario serait en fait celui d'une quasi stagnation du niveau de vie dans l'économie populaire (agricole et informelle) et d'une réduction de près de 60 % de la productivité moderne.



Tenir compte de l'évolution vraisemblable du peuplement est important mais ne suffit pas pour esquisser un scénario de la croissance économique future. Une base de raisonnement certes contestable mais a priori convenable consiste à faire le pari que l'Afrique fera tôt ou tard comme toutes les autres régions du monde, c'est-à-dire quelle amorcera un processus de décollage puis de rattrapage, le même que celui qu'ont successivement connu le Japon, l'Europe de l'ouest, l'ex URSS, la Chine et l'Inde. Toutes ces régions courent après le leader du moment (Grande Bretagne puis USA, puis bientôt la Chine...). : voir graphique. Pendant le décollage (début de la phase de rattrapage), toutes ces régions et d'autres ont connu des taux de croissance du PIB par habitant de 4 % ou plus, en longue période. La phase de rattrapage proprement dit se caractérise ensuite par, des taux de croissance du PIB par habitant 6 à 8 % par an.

RATTRAPAGE ECONOMIQUE

Il faut sans doute mieux réaliser la conversion des valeurs anciennes de PIB en valeur dollar unique (val 1960, p.c.).

Le trend général de 2,32% par an serait à porter au compte du progrès technique (dont la RI).

Les courbes de rattrapage des nations qui se sont succédées comporteraient trois phases :

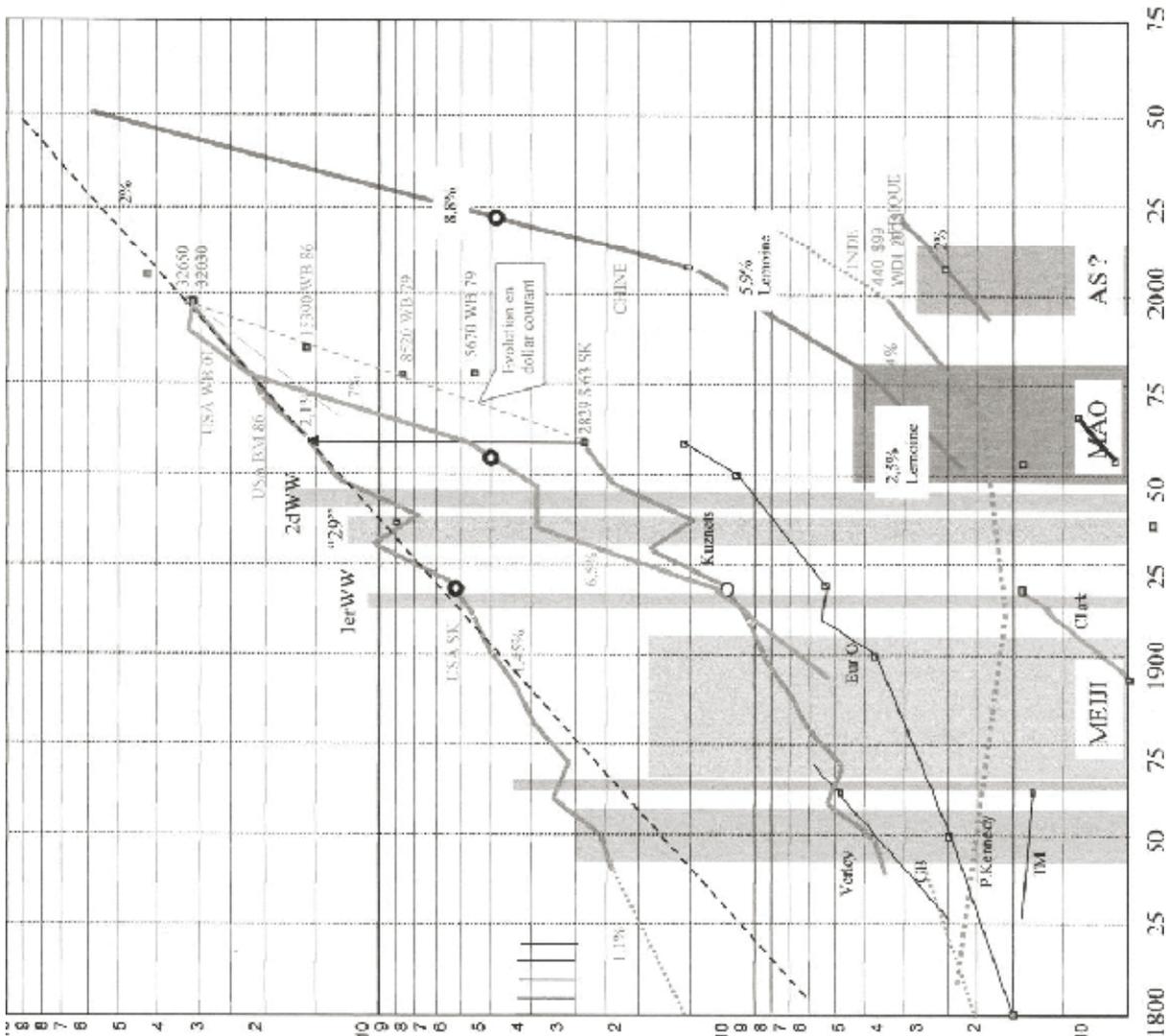
- une transformation (révolution) sociale faisant sortir le pays d'une situation bloquée (Guerre de Sécession, Meiji, ère MAO...)
- un décollage à ± 4% résultant de la révolution sociale
- le rattrapage proprement dit (industriel) à plus de 8% par an

Pour réaliser ces taux élevés, au trend général du progrès technique s'ajouterait l'effet du processus de redistribution plus ou moins rapide de la force de travail.

Evolution PD et PED 1950-54 à 1964-68 in Kuznets p. 220, aux prix de 63

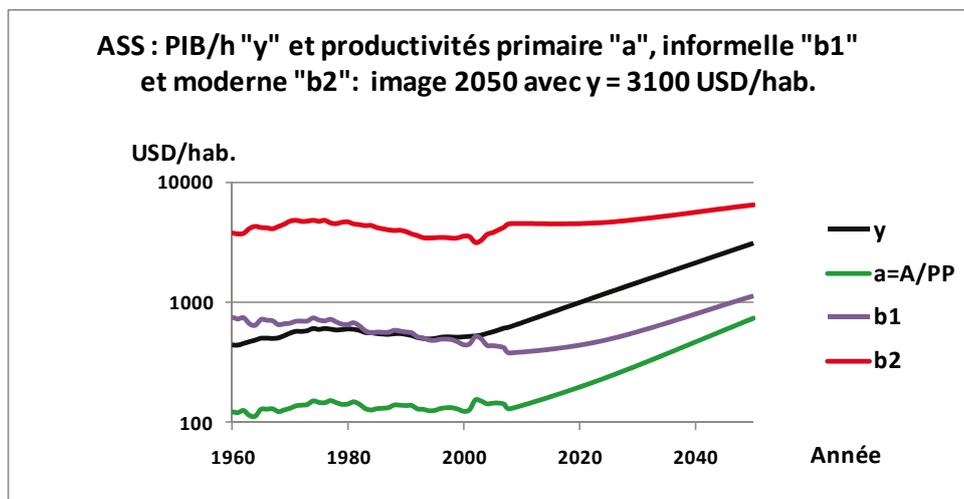
Evolution USA par Kuznets (ou Verley) et BM à prix constants de 63

Evolution pays développés, sans Japon, in Kuznets p 587 aux prix de 1960



Nous admettons donc que, après une longue période de maturation institutionnelle, de digestion des conflits post indépendance et d'ouverture au monde, le moment est venu pour l'ASS d'entamer sa phase de décollage. La croissance du PIB de l'ordre de 6 % par an jusqu'en 2020 (soit 4% pour le PIB par habitant)

puis de 5.7% de 2020 à 2050, résumée dans les tableaux ci après, n'a rien d'extravagant, elle est compatible avec l'image de redistribution du peuplement et d'urbanisation évoquée dans la première partie.



Afrique Sub-Saharienne : PIB total, primaire, informel et moderne (en milliards de dollars de 2000) et PIB par habitant. Données déduites des WDI jusqu'en 2008)

Date	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2025	2050
PIB total, dont :	98	158	227	274	342	506	1360	5400
primaire A	24	31	42	52	57	68	140	400
informel B1	12	22	38	56	69	82	170	500
moderne B2	62	105	147	166	217	356	1060	4500
non primaire total B	74	127	185	222	286	438	1230	5000
PIB par habitant (USD)	437	547	593	534	510	619	1200	3100

Afrique Sub-Saharienne : Productivité primaire, informelle et moderne en USD par habitant

Date	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2025	2050
PIB par habitant (USD)	437	547	593	534	510	619	1200	3100
Ratio PNP/PP	0,17	0,24	0,31	0,39	0,49	0,57	1,03	2,01
productivité primaire "a"	124	133	144	140	125	131	240	700
productivité informelle "b1"	744	663	648	560	438	375	490	1100
productivité moderne "b2"	3741	4670	4610	3837	3526	4456	4580	6400
non primaire total B	2243	2266	2035	1543	1303	1468	2130	4300
Production primaire par habitant (USD)	106	107	110	101	84	84	120	200

Rappel : de 1960 à 2008, les données de ces deux tableaux dérivent des statistiques officielles, non corrigées.

Selon le scénario évoqué ici, les décennies à venir devraient donc être marquées par un trend de croissance de l'ordre de 4% par an pour la productivité primaire (c'est-à-dire de la valeur ajoutée par habitant primaire), de 2 à 3 % par an pour la productivité moyenne et des revenus de la population informelle (ou plutôt populaire) et de 0.5 à 1 % par an de la productivité « moderne ».

Afrique Sub-Saharienne :	Taux de croissance			
	Date	1960-1990	1990-2008	2008-2025
PIB par habitant (USD)	0,7%	0,5%	4,0%	3,9%
Ratio PNP/PP	2,8%	1,3%	3,5%	2,7%
productivité primaire "a"	0,4%	-0,2%	3,7%	4,6%
productivité informelle "b1"	-0,9%	-1,3%	1,6%	3,4%
productivité moderne "b2"	0,1%	0,5%	0,2%	1,3%
non primaire total B	-1,2%	-0,2%	2,2%	2,8%
Production primaire par habitant (USD)	-0,2%	-0,6%	2,1%	2,9%

Comment expliquer ces croissances futures des productivités par strate (primaire, informelle et moderne) et quels en seront les moteurs ?

Pour ce qui concerne la fraction de l'activité primaire qui répond aux besoins du marché intérieur et régional- c'est-à dire pour plus de 90 % de l'ensemble du secteur primaire-, la principale variable qui intervient dans la construction de ces images à moyen et à long terme est le rapport entre le nombre de consommateurs non producteurs de denrées alimentaires « PNP » et la population agricole « PP ».

L'évolution de ce ratio est, dans cette section relative à l'ASS prise dans son ensemble, assimilée à celle du rapport U/R du nombre d'urbains par rural, qui croît de 0.57 en 2008 à 2 en 2050. Les images 2025 et 2050 du PIB primaire A résultent de la projection de la productivité primaire proportionnelle à la croissance du rapport PNP/PP et affectée d'un terme représentatif de l'amélioration quantitative et qualitative de la ration alimentaire et du progrès technique, au taux de 0.2 % par an d'ici 2025 et de 1.2 % au delà.

De même, les images 2025 et 2050 du PIB informel B1 reposent sur l'hypothèse d'évolution du ratio b1/a entre les productivités informelle et primaire et de la population informelle. C'est parce que ce ratio est très supérieur à 1 (et aujourd'hui de l'ordre de 2 ou plus) que la redistribution de la population entre les strates primaire et non primaire et donc entre le milieu rural et les villes se poursuit. Ce ratio doit tendre asymptotiquement vers 1 à très long terme, lorsque le peuplement sera stabilisé, il devrait être de l'ordre de 1.5 en 2050. La croissance ainsi projetée de la productivité et des revenus dans l'économie populaire résultera à la fois :

- ⇒ du décollage de l'économie agricole permis par l'expansion du marché intérieur (rapport PNP/PP) et l'intensification corrélative des échanges ville – hinterland ;
- ⇒ du ralentissement relatif des flux migratoires vers les villes ;
- ⇒ de la croissance de la taille des villes et de ses effets sur la productivité urbaine ;
- ⇒ de l'accumulation de capital et de savoir faire qui s'est développée au cours des décennies passées dans une multitude de micro-entreprises et d' « unités de production informelles » ;
- ⇒ des interactions entre économie populaire et économie « moderne » ;
- ⇒ enfin de la restauration du capital d'investissements publics de fonction locale (« IFL ») et de l'amélioration de la gouvernance locale qui devrait résulter de la décentralisation (cf. ECOLOC).

⇒

Quant aux images 2025 et 2050 de l'économie non primaire moderne B2, elles reposent sur l'hypothèse d'évolution de la productivité moderne b2 et de la population non primaire moderne PNP2. La fraction de la population non primaire impliquée dans le secteur « moderne » devrait recommencer à croître de moins de 30 % aujourd'hui (plus de 70 % étant informelle) à quelque 40 % vers 2020 et 60 % vers 2050. Nous admettons ici que la productivité moderne retrouvera en 2025 son niveau de 1980, soit quelque 4600 USD, et qu'elle croîtra d'un peu plus d'un tiers entre 2025 et 2050 pour atteindre alors quelque 6400 USD.

Le regain d'importance du secteur « moderne » privé sera impulsé par l'énorme effort d'investissements publics de peuplement et d'équipement des territoires évoqué plus loin et qui rendra possible le développement du tissu d'entreprises répondant aux besoins des économies locales urbano-centrées (cf. ECOLOC), des marchés nationaux et régionaux et des entreprises travaillant pour le marché africain (près

de 2 milliards de personnes !) et pour le marché mondial. La Chine, l'Inde et le Brésil, dont les avantages comparatifs en termes de coûts de main d'œuvre devraient commencer à diminuer d'ici une décennie et qui, au moins pour les deux premiers, seront confrontés à des problèmes environnementaux croissants, devraient à leur tour délocaliser certaines de leurs industries de main d'œuvre à faible technologie. Ce sera alors le tour de l'Afrique de bénéficier de ce processus de délocalisation, mais celui-ci ne profitera qu'à quelques pôles les mieux dotés en infrastructure et services et les plus accessibles, ce qui, comme en Chine, accentuera les pressions migratoires.

On notera que dans les images 2025 et 2050 ci-dessus, le Produit Régional Brut non primaire « moderne » de l'ASS croîtrait de 360 milliards de dollars en 2008 à quelque 1100 milliards de dollars en 2020 et 4500 milliards de dollars en 2050 (en dollars constants 2000) : c'est ainsi qu'il faut voir l'Afrique, et non comme un territoire en marge de l'économie monde, que l'on peut traiter comme un « résidu » dans les modèles macro-économiques mondiaux (référence aux termes employés dans un modèle mondial de l'OCDE).

La dualité persistante de l'économie urbaine, à la fois populaire (informelle) et « moderne » aura évidemment sa traduction dans les structures urbaines : business districts et quartiers résidentiels aux standards des pays développés et vastes périphéries au niveau d'équipement minimum compatible avec les capacités d'investissement et de gestion des collectivités locales et avec le niveau de vie des habitants.

Dans cette phase intermédiaire de la transition démographique, les disparités de productivité et de revenus entre les strates (modernes, informelles, primaires) des métropoles, des villes moyennes, des petites villes et du milieu rural baisseront mais resteront encore fortes.

Quelle tendance de croissance économique à long terme pour la zone côtière?

Pour élaborer des esquisses d'images à moyen et à long terme de l'activité économique de la zone littorale de l'Afrique de l'Ouest, qui présentent un degré raisonnable de vraisemblance, on doit commencer par avoir une idée de la croissance économique des 12 pays côtiers, tenant notamment compte de l'évolution de leur peuplement (et intégrant donc les migrations entre pays de la région évoquées dans la première partie), puis il faut réfléchir à l'évolution du poids relatif de la zone côtière de chaque pays dans l'économie nationale.

La méthodologie décrite dans le programme ECOLOC et rappelée en annexe permet d'effectuer ce travail, pays par pays, et par entité territoriale au sein de chaque pays, puis, par agrégation, pour l'ensemble de la zone littorale du SDAL, et ce avec un niveau raisonnable de prise en compte des spécificités de chaque pays, des diverses entités territoriales (à l'échelle des communes ou des départements), et du milieu urbain et du milieu rural.

La construction de ces maquettes démo-économiques spatialisées représente un travail qui dépasse largement les moyens et le temps affectés à cette étude. Cependant, il a semblé nécessaire d'illustrer l'ensemble de la démarche en l'appliquant à un pays de la région, en l'occurrence le Bénin, à la fois pour montrer ce que cette méthodologie peut apporter comme éléments de cadrage des SDLAO dans chaque pays, et pour fournir des éléments d'extrapolation pour une ébauche d'image démo-économique de l'ensemble de la zone littoral ouest africaine.

11.3. IMAGES DEMO-ECONOMIQUES SPATIALISEES DU BENIN AUX HORIZONS 2020 ET 2050

Voici donc, à peu près sans commentaires, quelques courts extraits des maquettes démo-économiques spatialisées du Bénin et de la zone littorale. Les dates auxquelles ces maquettes sont esquissées sont, pour le passé, 1990 et 2008, et pour le futur, 2020 et 2050 (les données de peuplement, mais non les agrégats économiques, sont aussi données pour les années 1960 et 1975). Le modèle utilisé ici permet d'esquisser diverses images du futur correspondant à diverses hypothèses concernant le poids futur de la zone littorale dans l'ensemble national. Seule est présentée ici l'image « tendancielle », qui ne présuppose pas de politique volontariste de freinage de la concentration vers la côte. La section suivante ébauche une image alternative, dite de « maîtrise des disparités » entre la côte et l'hinterland.

De façon à pouvoir exploiter les données de référence présentées dans la dernière édition des WDI et faciliter les comparaisons entre pays, les agrégats économiques sont exprimés, non en monnaie locale (le FCFA), mais en une monnaie de référence commune à tous les pays concernés par cette étude, en l'occurrence le dollar constant de l'année 2000.

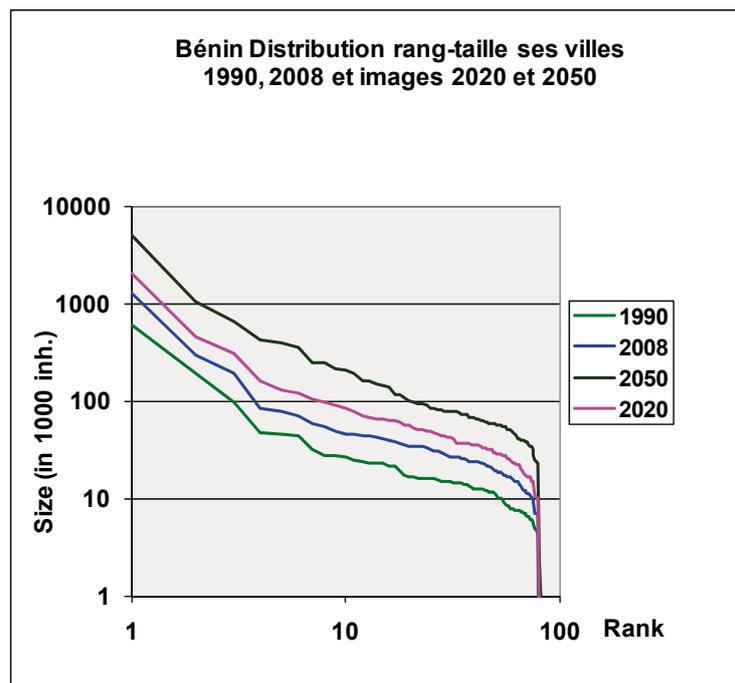
Le découpage du territoire béninois utilisé dans ces maquettes est celui des 77 communes (plus deux parce que les communes situées à l'ouest et à l'est de Cotonou ont été subdivisées en deux parties, « urbaine pour les banlieues de la capitale et rurale pour le reste). Et le nombre de localités considérées (identifiables à partir des recensements et comptant plus de 5000 habitants en 2008) est de 85⁵⁶.

Selon ce découpage territorial, on peut retenir comme définition de la « zone littorale » l'ensemble constitué par 13 communes littorales ou immédiatement voisines du littoral. Ces 13 communes ont une superficie totale de 2453 km², soit 2.1 % de la superficie du Bénin, et comptent en 2008 environ 2,3 millions d'habitants, soit 27 % de la population totale du Bénin, dont 570 000 ruraux, soit 12 % de la population rurale totale. La zone littorale ainsi définie est un peu plus petite que celle évaluée en première approximation par l'étude SDAL (2453 km² contre 2664).

Bénin		Distribution rang-taille des villes				
Population en milliers d'habitants	2008		2020 u=52 %		2050 u=60 %	
Classe de taille	Nombre de centres	Population	Nombre de centres	Population	Nombre de centres	Population
> 5000					1	5 109
2000 à 5000			1	2 076		
1000 à 2000	1	1 265			1	1 022
500 à 1000					1	655
200 à 500	1	297	2	749	7	2 095
100 à 200	1	190	4	506	9	1 277
50 à 100	5	343	16	1 058	40	2 771
20 à 50	40	1 237	43	1 413	21	754
10 à 20	25	381	32	446	53	751
5 à 10	44	283	61	395	122	650
Population urbaine	117	3 996	159	6 643	255	15 083
Population rurale		4 605		6 182		10 056
Population totale		8 601		12 825		25 139
Niveau d'urbanisation		46%		52%		60%

Nota : l'image 2020 des villes s'inspire des données AFRICAPOLIS, avec cependant quelques ajustements, dont le principal concerne la métropole de Grand Cotonou. Le tableau ci-dessus tient compte comme expliqué précédemment de l'accroissement progressif du nombre de localités dont la population agglomérée dépasse 5000 habitants. La procédure suivie repose sur une extension de la distribution rang-taille des villes (graphique ci-après) au delà de la centaine de centres connus aujourd'hui.

⁵⁶ L'extrapolation de la distribution rang-taille des villes permet d'estimer le nombre total de localités de plus de 5000 habitants en 2008 à près de 120. Il devait donc y avoir en 2008 quelque 35 localités de 5000 à 10000 habitants réparties dans les communes qualifiées de rurales et donc non identifiées comme telles par les recensements, dont certaines ont sans doute échappé à l'étude AFRICAPOLIS. On verra que le nombre total de localités de plus de 5000 habitants pourrait être de l'ordre de 250 en 2050. Le modèle utilisé tient compte de ces «villes non identifiées ».



Revenu en USD par personne et par jour et par milieu						
Bénin	Grand Cotonou	Villes moyennes	Petites villes	Milieu urbain	Milieu rural	Moyenne nationale
2008 u=46 %	1,8	1,2	0,9	1,3	0,7	1,0
2020 u=52 %	2,6	1,9	1,2	1,8	1,0	1,4
2050 u=60 %	5,9	4,9	3,1	4,5	2,2	3,5

Bénin Valeur ajoutée et PIB							
Valeurs en milliards de USD année de base 2000							
	Grand Cotonou	Villes moyennes	Petites villes	Milieu urbain	Milieu rural	Bénin	Taux de croissance
1990 u=42 %	0,5	0,2	0,2	0,9	0,6	1,4	
2008 u=46 %	0,9	0,5	0,5	1,9	1,3	3,2	4,5%
2020 u=52 %	2,1	1,1	1,3	4,5	2,1	6,6	6,3%
2050 u=60 %	11,5	7,5	7,1	26,1	7,8	33,9	5,6%

Ce tableau montre que le Produit Local Brut de l'agglomération du Grand Cotonou devrait, selon cette image, être multiplié par 13 d'ici 2050. Les flux de transport de personnes et de biens et services entre la métropole et le reste du pays pourraient doubler tous les sept ans (soit un taux de croissance de l'ordre de 10 % par an). Le stock d'infrastructures reliant la métropole au reste du pays devrait être développé à un rythme du même ordre pour suivre la croissance de ce trafic.

Les deux tableaux ci-après, relatifs à l'année 2008, montrent la contribution de chacune des treize communes de la zone littorale à la population et au Produit Local Brut de cette zone, ainsi que les densités de population primaire (rapportées à la surface totale du littoral) et de la population totale. La zone littorale apparaît ainsi comme dix fois plus densément peuplée que le reste du pays. L'annexe fournit des tableaux analogues existant pour 1990, 2020 et 2050.

Zone littorale		Population par commune en milliers d'habitants						
Commune	Grand Cotonou	Autres villes	Milieu urbain	Milieu rural	Zone littorale	Superficie	Densité primaire (hab/km ²)	Densité totale (hab/km ²)
2008								
Cotonou	754	0	754	20	774	79	348	9796
Cotonou ouest	439	6	445	87	532	100	971	5324
Cotonou est	72	0	72	52	123	100	539	1232
Abomey-Calavi rural		7	7	43	50	439	77	113
Seme-Kpodji rural		7	7	38	44	118	256	375
Porto-Novo		297	297	8	305	50	379	6098
Aguegues		7	7	24	31	103	205	303
So-Ava		21	21	70	91	209	283	435
Adjarra		24	24	48	72	75	553	957
Kpomasse		13	13	50	63	295	139	215
Ouidah		49	49	38	87	336	110	259
Grand-Popo		10	10	37	46	289	106	161
Lokossa		44	44	53	97	260	180	374
Total Zone littorale	1265	484	1749	567	2316	2453	220	944
<i>Zone littorale en % du Bénin</i>			43,8%	12,3%	26,9%	2,1%	35	75
Flux annuel et d'immigrants" du reste du pays et du monde					12			
Taux de croissance 1990 - 2008	4,2%	3,2%	3,9%	3,2%	3,7%			

Nota : La métropole de Grand Cotonou occupe les trois premières communes du tableau.
Le PLB de Grand Cotonou est aussi réparti entre ces trois communes (tableau ci-dessous).

Zone littorale		Produit Local Brut par commune			
Valeurs en millions de USD de 2000 et Valeurs par habitant en USD					
Commune	Grand Cotonou	Autres villes	Milieu urbain	Milieu rural	Zone littorale
2008					
Cotonou	696	0	696	8	704
Cotonou ouest	186	1	187	29	216
Cotonou est	25	0	25	16	41
Abomey-Calavi rural		2	2	25	27
Seme-Kpodji rural		1	1	12	13
Porto-Novo		195	195	4	199
Aguegues		3	3	12	15
So-Ava		9	9	22	30
Adjarra		10	10	18	28
Kpomasse		4	4	21	25
Ouidah		28	28	15	43
Grand-Popo		5	5	15	20
Lokossa		16	16	19	34
Total Zone littorale	906	258	1180	216	1396
Répartition du PLB par milieu en %			85%	15%	100%
Valeur ajoutée par habitant dans la Zone littorale	716	533	675	381	603
<i>Zone littorale en % du Bénin</i>			61,4%	17,1%	43,8%
Taux de croissance 1990 - 2008	3,8%	3,7%	3,8%	5,4%	4,0%

Ce tableau montre que la zone littorale ainsi définie concentrait en 2008 44% du PIB total du Bénin et 61 % de son PIB urbain sur 2% de la superficie totale du pays.

Flux annuels et stock de capital résidentiel de Grand Cotonou				
Valeurs en millions de USD de 2000				
Année	1990 u=42 %	2008 u=46 %	2020 u=52 %	2050 u=60 %
Population en milliers d'habitants	610	1260	1830	5100
Produit Local Brut	460	910	1810	11500
Investissements résidentiels privés	50	110	340	2300
Investissements publics de fonction régionale et locale	10	30	80	600
Stock de capital résidentiel privé	540	1340	3400	25000
Stock de capital public de fonction régionale et locale	110	330	860	6000

Ce tableau relatif à la métropole Grand Cotonou donne une évaluation de la croissance des flux annuels d'investissements résidentiels privés (logements, boutiques, bureaux,...) nécessités par la croissance de la population et des activités résidentes et par la réhabilitation et l'amélioration du patrimoine bâti, informel et moderne, impliquées par l'augmentation des niveaux de vie. Ces flux d'investissements privés doivent être accompagnés et facilités par la réalisation parallèle des investissements publics de fonction locale (voirie, drainage, écoles,...) et régionale (hôpitaux centraux, universités,...). Les stocks de capital résidentiel public et privés ainsi accumulés au fil du temps sont évalués dans ce tableau à 31 milliards de dollars en 2050, soit près de trois fois le PLB de la métropole) contre 1.7 milliard soit une multiplication par près de 20. La quasi-totalité de ces constructions et de ces équipements sera évidemment localisée dans la zone côtière.

Attirons l'attention sur le fait que ces estimations ne résultent pas de l'application de normes standards d'équipement public (tant de litres d'eau potable par habitant et de telle qualité, tant de linéaire de voirie, et de tel revêtement,...), qui sont toujours trop ambitieuses et irréalistes, mais sont déterminées en fonction des besoins et de la capacité à payer des populations de chaque strate (dont la strate populaire) et des opérateurs locaux. Les niveaux d'investissement privé sont cohérents avec le niveau de vie des ménages de chaque strate, avec le Produit Local engendré par la capitale. Quant aux investissements publics et aux dépenses récurrentes, elles impliquent un niveau de mobilisation des ressources locales par les collectivités locales très supérieur au niveau actuel (inférieur à 1% du PLB) mais parfaitement réalisable, avec des niveaux d'endettement pour l'investissement supportables, sous réserve de modalités d'accès au financement adaptées: voir le programme ECOLOC. Le tableau suivant montre par exemple que le cout d'entretien du patrimoine public des collectivités locales peut être intégralement couvert par un prélèvement annuel inférieur à 1 % de la valeur du patrimoine bâti du secteur privé.

Grand Cotonou : Cout d'entretien du capital public de fonction locale et modalités de financement				
Valeurs en millions de USD de 2000				
Année	1990 u=42 %	2008 u=46 %	2020 u=52 %	2050 u=60 %
Stock de capital résidentiel privé	540	1340	3400	25000
Stock de capital public de fonction locale (KFL)	4	13	30	230
Cout d'entretien du KFL en % de la valeur du capital résidentiel privé	0,8%	0,9%	0,9%	0,9%

De ces maquettes, on tire les cinq tableaux suivants qui seront utilisés pour la construction des ébauches de maquettes des 11 pays littoraux. Les trois premiers concernent le Bénin, les deux derniers concernent la zone littorale. Dans leur version complète, les tableaux de données démographiques couvrent aussi les années 1950, 1960, 1970 et 1980, ainsi que l'année 2008, dernière année renseignée par les WDI.⁵⁷

Bénin		Population totale, urbaine et rurale				
en milliers d'habitants	1990	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	
Populaton totale	4726	8601	12825	25139	2,6%	
Population urbaine	1968	3996	6643	15083	3,2%	
Population rurale	2759	4605	6182	10056	1,9%	
Ratio U/R	0,71	0,87	1,07	1,50	1,3%	
Taux de croissance de U/R	6,3%	1,1%	1,8%	1,1%		
Taux de croissance de P	3,1%	3,4%	3,4%	2,3%		
Taux de croissance de U	7,5%	4,0%	4,3%	2,8%		
Taux de croissance de R	1,1%	2,9%	2,5%	1,6%		

Bénin Population primaire et non primaire		1990	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
en milliers d'habitants						
Populaton totale	4726	8601	12825	25139	2,6%	
Population primaire PP	2639	4046	5517	8237	1,7%	
Population non primaire PNP	2087	4555	7308	16902	3,2%	
Ratio PNP/PP	0,79	1,13	1,32	2,05	1,4%	
Taux de croissance de PNP/PP	4,8%	2,0%	1,4%	1,5%		
PPU/U	29%	23%	22%	15%		
PPR/R	75%	68%	65%	60%		
Taux de croissance de PP	1,4%	2,4%	2,6%	1,3%		
Population informelle PNP1	1678	3756	4814	7683	1,7%	
Population "moderne" PNP2	409	798	2494	9219	6,0%	
PNP1/PNP	80%	82%	66%	45%		

⁵⁷ Dans tous ces tableaux, les taux de croissance annuels inscrits en ligne sont calculés sur la période comprise entre l'année de la colonne et celle de la colonne précédente (par exemple sur la période 1990-2008) ; les taux de croissance figurant dans les dernières colonnes sont des taux moyens sur la période 2008-2050 (42 ans).

Bénin : PIB urbain et rural et productivités					
en millions de dollars, en dollars par habitant et en milliers de dollars par km ² , base 2000	1990	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
PIB Y	1442	3185	6624	33929	5,8%
PIB rural Y (R)	562	1264	2131	7848	4,4%
PIB urbain Y (U)	880	1920	4493	26081	6,4%
PIB primaire A	460	1083	1764	5860	4,1%
PIB informel B1	608	1438	2494	8950	4,4%
PIB non primaire moderne B2	375	663	2366	19120	8,3%
PIB non primaire B	983	2102	4860	28069	6,4%
Taux de croissance de Y		4,5%	6,3%	5,6%	
PIB par hab (USD) y	305	370	516	1350	3,1%
PIB rural par habitant rural	204	275	345	780	2,5%
PIB urbain par habitant urbain	447	481	676	1729	3,1%
Productivité primaire a = A/PP	174	268	320	711	2,4%
Productivité informelle b1 =B1/PN	362	383	518	1165	2,7%
Productivité moderne b2 =B2/PN	918	831	949	2074	2,2%
Productivité non primaire b=B/PN	471	461	665	1661	3,1%
ratio b1/a	2,1	1,4	1,6	1,6	
ratio b2/b1	2,5	2,2	1,8	1,8	
ratio b/a	2,7	1,7	2,1	2,3	

Bénin		Population de la zone littorale				
Superficie :	2 453 Km ² , soit : 2,1%	de la superficie totale du Bénin				
en milliers d'habitants		1990	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Population des villes littorales		884	1749	2952	7344	3,5%
<i>dont métropole Cotonou</i>		608	1265	2076	5109	3,4%
Villes littorales en % de la pop urbaine		45%	44%	44,4%	49%	
Taux de croissance de la pop urbaine littorale		5,1%	3,9%	4,5%	3,1%	
Population rurale littorale		321	567	688	1192	1,8%
Population totale littorale		1204	2316	3640	8536	3,2%
Niveau d'urbanisation du littoral		73%	76%	81%	86%	
Population littorale en % de la pop. du Bénin		25%	27%	28%	34%	
Densité de population du littoral (hab/km ²)		491	944	1484	3480	3,5%

Noter que la densité **moyenne** de la population de la zone côtière devrait presque quadrupler d'ici 2050, de 940 à 3500 habitants par km². Les communes constituant la métropole de Cotonou et celle de Porto Novo devraient avoir des densités de population de l'ordre de 30 000 habitants/km², soit 300 habitants par hectare, ou encore 330 m² par habitant. Ces quatre communes seront donc alors à peu près entièrement urbanisées. On a en effet estimé dans la première partie la consommation d'espace par habitant urbain à 250 m² construits et à 350 m² y compris les plans d'eau, les espaces verts et les zones inconstructibles.

Bénin Zone Littorale : Produit Local Brut et densité d'activité					
en millions de dollars et en dollars par habitant, base 2000	1990	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Produit Local Brut Littoral Y	685	1396	3055	17203	6,2%
Produit Local Brut rural PLB (R)	84	216	325	1360	4,5%
Produit Local Brut urbain PLB (U)	600	1180	2730	15843	6,4%
<i>dont métropole Cotonou</i>	460	906	2065	11483	6,2%
<i>dont autres villes littorales</i>	141	274	665	4360	6,8%
PLB Littoral en % du PIB	47%	44%	46%	51%	
PLB rural Littoral en % du PIB rural	15%	17%	15%	17%	
PLB urbain Littoral en % du PIB urbain	68%	61%	61%	61%	
<i>dont métropole Cotonou</i>	52%	47%	46%	44%	
PLB par hab (USD) y	569	603	839	2015	2,9%
PLB rural par habitant rural	263	381	472	1141	2,6%
PLB urbain par habitant urbain	679	675	925	2157	2,8%
<i>dont métropole Cotonou</i>	756	716	995	2248	2,8%
<i>dont autres villes littorales</i>	510	565	759	1950	3,0%
Densité d'activité: PLB littoral par km² en 1000 USD	279	569	1245	7013	6,2%
ratio de productivité métropole / autres villes	1,5	1,3	1,3	1,2	
ratio de productivité autres villes côtières / autres villes	2,0	1,7	1,6	1,5	
PLB par hab. Littoral /moyenne nationale	1,9	1,6	1,6	1,5	
PLB rural par hab. Littoral /moyenne nationale	1,3	1,4	1,4	1,5	
PLB urbain par hab. Littoral /moyenne nationale	1,5	1,4	1,4	1,2	

Noter la multiplication par 12 de la densité d'activité économique (PLB par km²) d'ici 2050 (moyenne pour l'ensemble de la zone). Noter aussi la très forte croissance de l'activité des villes littorales hors de la métropole Cotonou : le PLB de ces autres villes devrait être multiplié par 16.

L'activité en milieu rural devrait aussi augmenter notablement (multiplication par 6), à la fois du fait du développement de l'agriculture et de l'élevage périurbains, de la pêche et de l'aquaculture, et du développement des activités rurales non agricoles induites par l'intensification de l'agriculture, par les activités aval (transformation et la commercialisation des produits agricoles,..) et par l'augmentation des niveaux de vie en milieu rural.

Depuis les premiers contacts entre ce pays (l'ex Dahomey) et les commerçants et colonisateurs étrangers, la zone côtière s'est peuplée, densifiée et développée beaucoup plus rapidement que l'arrière-pays, victime du trafic des esclaves et de conditions sanitaires défavorables. Ce tropisme côtier s'est accéléré avec l'accès à l'indépendance, l'installation de la nouvelle administration, le développement de la capitale et l'expansion des échanges extérieurs. Puis le mouvement vers la côte s'est ralenti avec la déconcentration administrative (création de centres secondaires) et grâce aux premières tentatives d'aménagement du territoire, mais aussi comme conséquence de la crise du secteur moderne. L'accélération de la croissance économique attendu dans le futur devrait contribuer à renforcer le mouvement de concentration des activités modernes près de la métropole et des ports secondaires, jusqu'au stade où la rareté de l'espace disponible et l'accroissement des prix fonciers inciteront les agents économiques à la déconcentration vers l'arrière-pays ce que l'étude WALTPS appelait la Zone 2). La marge de manœuvre entre cette évolution tendancielle et une politique volontariste de rééquilibrage du territoire sera très faible à moyen terme et restera modeste à plus long terme.

Extrapolation à l'ensemble des 12 pays côtiers et de la zone littorale d'Afrique de l'Ouest

On peut, en utilisant les enseignements de l'étude de cas du Bénin et selon le même cadre conceptuel, mais sans recourir à un modèle explicite, construire pour chacun des onze autres pays les trois tableaux nationaux et les deux tableaux littoraux mentionnés précédemment :

Pays : Population totale, urbain et rurale 1950-2050 ;
Pays : Population primaire, non primaire informelle et moderne 1950-2050
Pays : PIB urbain, PIB rural et productivités par strate : 1960-2050.
Zone Littorale : Peuplement 1950-2050 ;
Zone Littorale : Produit Local Brut et densité d'activité mêmes années que pour le tableau national.

Les deux tableaux relatifs à la zone littorale comportent, pour 2050, deux scénarios démographiques et économiques. Le premier est qualifié de scénario tendanciel. Le second est baptisé « maîtrise des déséquilibres ». Cette variante 2050 repose sur la même image économique nationale que le scénario tendanciel. Ceci revient à considérer comme du second ordre la variation de l'économie nationale en fonction de la répartition de la population et de l'activité entre la côte et l'intérieur, et en fonction du poids relatif de la capitale dans l'économie urbaine. Cette hypothèse n'est acceptable que pour des scénarios pas trop éloignés du scénario tendanciel, ce qui est le cas. Des scénarios beaucoup plus contrastés seraient sans intérêt parce que hautement improbables.

L'objectif du deuxième scénario est d'évaluer grossièrement les implications d'une politique volontariste de rééquilibrage national au profit de l'hinterland : moindre croissance démographique des villes côtières, densification du peuplement rural un peu plus faible, et implications économiques pour la zone côtière. A l'horizon 2020, il est inutile de distinguer deux scénarios, l'effet de politiques même immédiates serait à peine perceptible à cet horizon. On verra que, à l'horizon 2050, les marges de manœuvre en matière de rééquilibrage de territoire sont notables, mais restent encore modestes.

Dans tous ces tableaux, les taux de croissance annuels inscrits en ligne sont calculés par décennie (par exemple sur la période 1980-1990) ; les taux de croissance figurant dans les dernières colonnes sont des taux moyens sur la période 2008-2050 (42 ans).

Tous ces tableaux figurent, pour chaque pays, dans la maquette Excel⁵⁸ jointe à l'étude. On ne présente ici que les tableaux régionaux de même structure obtenus par sommation des tableaux de chaque pays, et quelques tableaux de synthèse par thème donnant, pays par pays, le PLB du littoral et son poids dans l'économie nationale, et la densité d'activité des zones littorales. Les tableaux donnant la population urbaine, la population des métropoles, la distribution de la population urbaine par taille, la densité de population et la consommation d'espace urbain littoral sont dans la première partie de ce document. Les données figurant dans ces tableaux sont arrondies, non seulement pour ne faciliter la lecture, mais aussi pour rappeler qu'il ne s'agit que d'ordres de grandeur, deux chiffres significatifs suffisent amplement.

⁵⁸ Fichier Excel intitulé : SDAL Tableaux extraits des douze pays et des zones littorales. Ce fichier comporte une feuille de synthèse pour les douze pays puis une feuille par pays, et une dernière feuille de format comparable à celui du fichier source (non joint) comprenant tous les calculs détaillés.

Tableaux relatifs à la région constituée des douze pays côtiers et de l'ensemble de la zone littorale

12 pays côtiers Population primaire et non primaire

en millions d'habitants	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Populaton totale	19	26	33	44	60	79	97	131	231	2,1%
Population primaire PP	18	22	25	29	35	41	47	58	77	1,2%
Population non primaire PN	2	4	8	14	25	38	50	73	155	2,7%
Ratio PNP/PP	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	2,0	1,5%
Taux de croissance de PNP/PP		7,2%	4,6%	4,0%	4,0%	2,6%	2,0%	1,4%	1,6%	
Taux de croissance de P		2,9%	2,6%	2,7%	3,2%	2,8%	2,6%	2,6%	1,9%	
Taux de croissance de PP		2,0%	1,6%	1,5%	1,7%	1,7%	1,6%	1,8%	0,9%	
Taux de croissance de PNP		9,3%	6,3%	5,6%	5,8%	4,3%	3,6%	3,3%	2,5%	
Population informelle PNP1	1	2	5	9	18	28	36	48	70	1,6%
Population "moderne"PNP2	1	2	3	5	7	10	14	26	85	4,3%
PNP1/PNP	40%	51%	61%	66%	71%	73%	72%	65%	45%	

12 pays côtiers : PIB urbain et rural et productivités

en milliards de dollars, en dollars par habitant et en milliers de dollars par km ² , base 2000	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
PIB Y	9	15	20	23	30	36	74	400	5,9%
PIB rural Y (R)	5	6	7	9	11	13	21	69	4,1%
PIB urbain Y (U)	5	9	13	14	20	23	53	331	6,6%
PIB primaire A	4	5	6	7	8	9	15	47	3,9%
PIB informel B1	1	2	4	6	9	11	20	70	4,4%
PIB non primaire moderne B2	5	8	10	9	13	15	38	282	7,3%
PIB non primaire B	5	10	14	15	22	26	59	352	6,4%
Taux de croissance de Y		4,7%	3,1%	1,2%	2,9%	2,1%	6,0%	5,8%	
PIB par habitant (USD) y	361	445	463	380	383	369	561	1727	3,7%
PIB rural par habitant rural	205	227	243	239	230	233	308	727	2,7%
PIB urbain par habitant urbain	1293	1156	934	630	600	543	825	2416	3,6%
Productivité primaire a = A/PP	186	204	218	211	204	202	261	614	2,7%
Productivité informelle b1 =B1/PNP1	369	401	406	355	320	317	428	1006	2,8%
Productivité moderne b2 =B2/PNP2	2081	2410	2072	1256	1269	1046	1491	3325	2,8%
Productivité non primaire b=B/PNP	1208	1189	972	617	578	525	799	2278	3,6%
ratio b1/a	2,0	2,0	1,9	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	
ratio b2/b1	5,6	6,0	5,1	3,5	4,0	3,3	3,5	3,3	
ratio b/a	6,5	5,8	4,5	2,9	2,8	2,6	3,1	3,7	

ÉTUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE CÔTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL

Zone littorale des 12 pays côtiers : PIB urbain et rural et productivités et densité d'activité								Scenario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres	
en milliards de dollars et en dollars par habitant, base 2000	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	
Produit Local Brut Littoral Y	4,6	8,1	11,5	12,5	17,3	20,1	44	262	6,3%	224	5,9%	
Produit Local Brut rural PLB (R)	0,8	1,1	1,4	1,9	2,3	2,7	4	15	4,2%	15	4,3%	
Produit Local Brut urbain PLB (U)	3,8	7,0	10,1	10,6	14,9	17,4	40	247	6,5%	209	6,1%	
<i>dont les métropoles des 12 pays côtiers</i>	2,9	5,8	8,7	9,2	13,1	15,3	35	210	6,4%	174	6,0%	
<i>dont autres villes littorales</i>	0,9	1,2	1,4	1,4	1,9	2,1	5	37	7,1%	35	7,0%	
PLB Littoral en % du PIB	49%	54%	57%	55%	57%	56%	60%	66%		56%		
PLB rural Littoral en % du PIB rural	18%	18%	20%	21%	22%	21%	20%	22%		22%		
PLB urbain Littoral en % du PIB urbain	78%	77%	78%	78%	76%	76%	75%	75%		63%		
<i>dont les métropoles des 12 pays côtiers</i>	60%	64%	67%	68%	67%	67%	67%	63%		53%		
PLB par hab (USD) y	1010	1100	990	730	710	680	1040	2700	3,3%	2600	3,2%	
PLB rural par habitant rural	330	350	370	350	330	340	440	1100	2,8%	1100	2,8%	
PLB urbain par habitant urbain	1780	1620	1300	900	870	810	1210	3000	3,2%	2900	3,1%	
<i>dont les métropoles des 12 pays côtiers</i>	1910	1710	1400	960	940	880	1340	3200	3,1%	3000	3,0%	
<i>dont autres villes littorales</i>	1440	1290	920	630	580	500	690	2340	3,7%	2470	3,9%	
Densité d'activité: PLB littoral par km ² en 1000 USD	40	70	100	110	150	170	380	2300	6,4%	2000	6,0%	
ratio de productivité métropole / autres villes	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	1,9		1,5		
PLB par hab. Littoral /moyenne nationale	2,8	2,5	2,1	1,9	1,9	1,8	1,9	1,6		1,5		
PLB rural par hab. Littoral /moyenne nationale	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5		1,5		
PLB urbain par hab. Littoral /moyenne nationale	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,2		1,2		

Tableaux de synthèse par thème et par pays

Produit Local Brut Littoral des zones littorales des 12 pays côtiers							Scenario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres	
en milliards de dollars, base 2000	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Bénin	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,4	3,1	17	6,2%	15	5,8%
Côte d'Ivoire	0,8	2,3	4,3	4,3	6,0	6,2	15,2	87	6,5%	72	6,0%
Cap Vert	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,5	8	5,5%	8	5,5%
Ghana	0,9	1,1	1,0	1,3	2,3	3,6	7,1	41	6,0%	34	5,5%
Guinée	0,2	0,5	0,9	1,3	1,9	2,5	5,3	32	6,3%	27	5,9%
Gambie	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,9	6	6,4%	6	6,3%
Guinée Bissau	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	3	7,8%	3	7,7%
Liberia	0,6	0,9	1,0	0,2	0,3	0,3	1,1	7	7,8%	7	7,6%
Mauritanie	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	1,1	2,1	14	6,2%	13	6,0%
Sénégal	1,2	1,5	1,9	2,5	3,2	2,1	3,9	23	5,9%	20	5,5%
Sierra Leone	0,2	0,4	0,5	0,5	0,2	0,7	1,4	10	6,6%	9	6,3%
Togo	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	2,0	13	7,0%	11	6,6%
12 pays côtiers	4,6	8,1	11,5	12,5	17,3	20,1	44,1	262	6,3%	224	5,9%

Densité d'activité: PLB littoral par km ² de surface littorale							Scenario tendanciel			Maîtrise des déséquilibres	
en milliers de dollars /km ²	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2020	2050	Tx de cr. 2008 - 2050	2050	Tx de cr. 2008 - 2050
Bénin	140	170	220	280	400	570	1250	7000	6,2%	6200	5,8%
Côte d'Ivoire	50	160	300	300	420	430	1070	6100	6,5%	5000	6,0%
Cap Vert	10	20	40	80	130	210	380	2000	5,5%	2000	5,5%
Ghana	70	90	80	110	190	290	580	3300	6,0%	2700	5,5%
Guinée	20	50	80	120	180	230	490	3000	6,3%	2500	5,9%
Gambie	50	60	90	130	170	270	530	3600	6,4%	3600	6,3%
Guinée Bissau	4	5	6	8	10	9	30	200	7,8%	200	7,7%
Liberia	40	70	70	20	20	20	80	500	7,8%	500	7,6%
Mauritanie	5	20	30	30	50	80	140	1000	6,2%	900	6,0%
Sénégal	80	100	130	160	210	140	260	1500	5,9%	1300	5,5%
Sierra Leone	20	40	50	40	20	60	130	900	6,6%	800	6,3%
Togo	50	170	290	300	380	410	1090	7000	7,0%	5900	6,6%
12 pays côtiers	40	70	100	110	150	170	380	2300	6,4%	2000	6,0%

PLB littoral en % du PIB des pays							Scenario tendanciel		Maîtrise des déséquilibres	
	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2020	2050	2050	
Bénin	54%	50%	50%	47%	43%	44%	46%	51%	45%	
Côte d'Ivoire	39%	50%	56%	52%	57%	57%	61%	67%	55%	
Cap Vert	100%	100%	100%	100%	100%	103%	104%	100%	100%	
Ghana	45%	44%	38%	40%	47%	48%	50%	56%	46%	
Guinée	25%	45%	58%	60%	61%	60%	62%	66%	56%	
Gambie	71%	73%	74%	74%	71%	75%	79%	87%	86%	
Guinée Bissau	59%	61%	65%	55%	58%	57%	68%	77%	75%	
Liberia	78%	82%	69%	57%	52%	54%	69%	76%	70%	
Mauritanie	21%	58%	60%	61%	61%	73%	76%	87%	80%	
Sénégal	66%	64%	72%	72%	69%	68%	70%	75%	66%	
Sierra Leone	46%	56%	56%	46%	37%	46%	51%	61%	55%	
Togo	33%	49%	55%	51%	54%	48%	55%	64%	54%	
12 pays côtiers	49%	54%	57%	55%	57%	56%	60%	66%	56%	

11.4. CONCLUSION

On retiendra notamment le tableau dans fournissant, pays par pays, une estimation de la consommation d'espace par le milieu urbain du littoral. Les résultats de ces calculs, si sommaires soient ils, sont à méditer :

Même dans le scénario de « maîtrise des disparités », l'espace (bâti et non bâti) occupé par les villes occuperait la quasi-totalité de la zone littorale dans le cas du Bénin et du Togo, qui ne disposent que d'une étroite bande côtière et sont entourés de pays très denses comme le Nigeria et le Ghana. En Gambie, au Ghana et en Côte d'Ivoire, la zone littorale serait urbanisée sur 40 à 60 % de sa surface totale ce qui est aussi considérable.

Ces évaluations doivent d'abord inciter à revoir le concept et la délimitation de la « zone littorale » : selon les pays et les conditions physiques et humaines, il faut évidemment adopter des critères différents. Les « zones littorales » du Bénin et du Togo doivent sans doute être revues plus largement, comme aussi peut-être au Ghana et en Côte d'Ivoire. Au Bénin, par exemple, le Livre Blanc du Littoral (2001) adopte la définition suivante : « *La zone du littoral couvre 30 circonscriptions administratives et s'étend sur 8 692 km² environ soit 7,7 % du territoire national. Elle est caractérisée par trois zones agro-écologique dont : la zone humide = 3 461 km² ; la zone de dépression = 1 852 km² ; et la zone de terre de barre = 3 379 km² ».* La zone littorale ainsi définie a une profondeur moyenne de 70 km contre 25 dans la présente étude du SDLAO (profondeur fixée arbitrairement).

Malgré ses faiblesses, ce rapport tend à prouver – ou confirme- que, du Bénin – et même du pays Ibo à l'est du Nigeria- à Abidjan en Côte d'Ivoire, la zone côtière risque de constituer à long terme une conurbation quasi continue, ponctuée tous les 100 km de métropoles multimillionnaires, avec plusieurs centaines de villes satellites et d'agrovilles desservant des zones de mise en valeur agricole intensive et de production animale de type industriel, laissant peu de place au développement touristique et à la protection de la nature.

La multiplication par un facteur 11 à 13 entre 2008 et 2050 de la densité d'activité économique mesurée par le Produit Local Brut par km² de zone littorale est l'un des paramètres à prendre en compte dans la conception de certaines composantes du SDLAO : définition des vocations et règles d'occupation des sols, zones consacrées à l'industrie lourde, aujourd'hui quasi inexistante, environnement urbain (parcs industriels, gestion des déchets, approvisionnement en eau, traitement des eaux usées, lagunage,..) et péri-urbain (ceintures maraîchères, agrovilles, zones à vocation touristique, espaces protégés,..) politiques d'aménagement et d'équipement, politiques foncières. Les pays dans lesquels la pression industrielle sur la zone littorale sera la plus forte seront, comme pour la population, le Bénin (dont le voisinage immédiat avec Lagos fait de la zone portuaire de Cotonou une quasi annexe du Nigeria), le Togo, la Côte d'Ivoire, le Ghana et plus localement le Sénégal avec la presqu'île du Cap Vert et le Grand Dakar.

Enfin, le besoin d'accumulation de capital résidentiel privé et public urbain et les coûts récurrents pour l'entretien du capital public de fonction locale par les collectivités locales que l'on a évalués précédemment dans le cas de Cotonou attirent l'attention sur deux points essentiels :

Assurer la compatibilité entre les ambitions du SDLAO et les objectifs en matière de normes d'équipement et de qualité de service d'une part, et les préoccupations et priorités des gouvernements et des collectivités locales, et la capacité des opérateurs locaux (entreprises, ménages) à changer de comportement et à supporter les surcoûts éventuels, ce qui implique un important effort de pédagogie.

Mettre en place des mécanismes de mobilisation des ressources locales pour faire face aux dépenses récurrentes et les modalités d'accès au financement par emprunt à l'échelle des besoins et tenant compte des capacités contributives des ménages et des opérateurs. On a vu que le coût de l'entretien du patrimoine public des collectivités locales peut et doit donc être intégralement financé par un prélèvement supportable sur la valeur du patrimoine privé, donc sans aucune financement extérieur. Il est clair que la première condition de succès du SDLAO et du développement durable de la zone littorale est et sera de faire en sorte que toutes les institutions locales soient effectivement en mesure d'assurer l'entretien de leur capital, ce qui n'est nulle part en Afrique de l'ouest le cas aujourd'hui.

Plus généralement, ce volet de l'étude du SDLAO permet d'identifier quelques points chauds de l'aménagement du littoral, et les pays où il est le plus urgent de mettre en œuvre des politiques urbaines spécifiques. Certaines de ces politiques pourront par exemple viser à ouvrir à l'urbanisation et au développement industriel des espaces aujourd'hui en déshérence parce que non équipés ou peu propices en raison de leurs caractéristiques topographiques, ou du fait de leur enclavement et de la présence d'obstacles comme les lagunes, les embouchures de rivières et les ouvrages comme le canal de Vridi en Côte d'Ivoire.

La complexité des questions à aborder dans cette partie hyper dense et très sensible de l'Afrique de l'Ouest pourrait aussi inciter à étudier, avec les principales institutions de la région et avec leurs partenaires l'opportunité de mettre sur pied des instruments sous régionaux à même de suivre de très près le développement de la zone littorale. Il existe en la matière plusieurs précédents dont il convient de tirer les leçons. Le plus intéressant est celui formé par le couple CILSS-CSAO (Comité Inter états pour la Lutte contre la Sécheresse au Sahel, au sud, et Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest composé des principaux partenaires du nord. Ces deux institutions gèrent de nombreux programmes comme le FEWS (Food Early Warning System), qui permet de suivre de très près et en temps réel la situation alimentaire des pays du Sahel et de prévenir les crises.

Le littoral où les problèmes à aborder et les risques à maîtriser sont de nature très différente pourrait lui aussi bénéficier d'un montage institutionnel de même nature. Au Sud, il faudrait instituer une sorte de Comité Inter états pour la Protection et l'Aménagement du Littoral, dont le secrétariat serait constitué des responsables de la planification de chaque pays membre. Au Nord, il suffirait de s'appuyer sur la structure existante, à savoir le CSAO et son secrétariat rattaché à l'OCDE. Ce Secrétariat, dûment mandaté, trouverait là une excellente occasion de valoriser le patrimoine de connaissance accumulé depuis plus de deux décennies sur toute la région et sur la gestion des rapports institutions de la région et leurs partenaires extérieurs.

Bibliographie

- Pour préparer l'avenir de l'Afrique de l'ouest. Une vision à l'horizon 2020. Rapport de synthèse de l'étude WALTPS Cour J.M et Snrech S. OCDE/Club du Sahel. 1998
- Performance du secteur agricole et redistribution de la population en Afrique de l'ouest. Document de travail WALTPS no 12 ; Cour JM OCDE-Club du Sahel, 1993
- Dynamique de l'urbanisation de l'Afrique au sud du Sahara. Sous la direction de Michel Arnaud ISTED et MAE, 1998
- Population dynamics, urban-rural linkages and local development in West Africa: a demoeconomic and spatial conceptual framework; Cour JM, World Bank Workshop on Urban-Rural Linkages, 9 March 2000
- Gérer l'économie localement en Afrique. Manuel ECOLOC Tome 1 Synthèse. PDM et OCDE-Club du Sahel février 2001
- AFRICAPOLIS : Dynamique de l'urbanisation 1950-2020 Approche géo-statistique. Afrique de l'ouest Programme GEOPOLIS
- Secteur informel et économie réelle des pays de l'UEMOA : Comparaison entre les résultats des enquêtes PARSTAT de Cotonou et de Niamey et les évaluations déduites du modèle démo-économique ; Cour J.M. 22 mars 2006 à paraître un jour dans la revue STATECO de l'INSEE, AFRISTAT et DIAL.
- Peuplement, urbanisation et développement rural en Afrique sub-saharienne: un cadre d'analyse démo-économique et spatial. Article paru dans le Numéro 223-224 de la Revue Afrique Contemporaine (juin 2008).
- The Dynamics of Global Urban Expansion Shlomo Angel, Stephen C. Sheppard and Daniel L. Civco The dynamics of global urban expansion World Bank, 2005

12. ANNEXE 5 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

La colonisation en Afrique de l'Ouest et l'émergence des Etats-nations lors des indépendances se sont traduits par l'instauration des frontières, la fragmentation et le cloisonnement d'un espace régional autrefois plus ou moins continu, même si les barrières naturelles, les contrastes religieux ou linguistiques et les gradients écoclimatiques lui conféraient une grande diversité.

La mobilité a toujours été une réponse essentielle et adaptative pour les sociétés africaines, à tel point qu'elle est inscrite dans les stratégies de subsistance et de production de nombreuses populations. La matrice du territoire Ouest africain, autrefois structurée par les fleuves, les reliefs, les marges des grandes zones écoclimatiques et la distribution des sociétés, des empires au micro sociétés forestières et côtières, s'est vue brutalement transformée avec le développement des villes et des axes de communication qui y sont étroitement associés. **L'axialité du développement urbain et la connexité associée des zones urbaines** (conurbations) sont aujourd'hui un fait majeur dans la plupart des pays ouest africains, et particulièrement dans la zone côtière.

Réseaux routier et ferré

Le réseau routier, dont la praticabilité est toujours variable, et pour lequel on ne dispose pas à l'échelle régionale d'une image fiable (base de données actualisée⁵⁹) s'organise sommairement en deux types d'axes :

- **Les axes allant du littoral vers l'intérieur** qui relie historiquement chacune des capitales portuaires ouest-africaines à l'intérieur du pays. Ces axes anciens sont pour certains doublés d'une ligne de chemin de fer plus ou moins fonctionnelle (Dakar-Tambacounda-Bamako ; Conakry-Kankan ; Abidjan – Bouaké –Ouagadougou) et dont certaines sont essentiellement minéralières (Conakry, Nouadhibou). Dans les années 1960, ces « pénétrantes » n'étaient pas connectées entre elles, excepté par l'axe côtier Accra-Lagos unissant le Ghana, le Togo, le Bénin et le Nigéria. Une autre route côtière desservait une partie de la côte ivoirienne d'Abidjan à San Pedro. Au Sénégal, le maillage intérieur du pays était déjà assez structuré.
- **Les connexions Est-Ouest inter-Etats d'importance régionale:** C'est entre 1960 et 1975 que les connexions est-Ouest inter-Etats ont mieux été développées avec la connexion de l'ensemble allant de la Côte d'Ivoire au Nigeria. Le réseau sénégalais s'est également développé, ainsi que l'interconnexion du réseau des grandes villes soudano-sahéliennes des pays non côtiers.

La situation actuelle met en évidence 3 grands axes régionaux :

- ⇒ **L'axe côtier de Port Harcourt à Nouadhibou**, avec deux segments en interconnexion fonctionnelle : Port Harcourt-Frontière du Liberia (Golfe de Guinée) et Kaolack-Nouadhibou en Mauritanie. Entre le Liberia et la Guinée Bissau, la praticabilité est incertaine en de nombreux tronçons du parcours, et l'axe n'est pas côtier, puisqu'il contourne le Liberia et la Sierra Leone et ne dessert pas le littoral. Il en est de même pour la liaison de Boké (Guinée) à Bissau. Le NEPAD envisage la réalisation d'une liaison autoroutière transcôtière de Nouadhibou au Nigeria (6 voies sur 4560 km pour un coût estimé de 10 milliards de US\$).
- ⇒ **L'axe soudano-sahélien** est plus ou moins praticable de Bamako à Kano au Nigeria. La liaison Nouakchott ou Dakar – Bamako est également plus ou moins praticable, quoique dans des conditions parfois difficiles. Un projet d'axe transsahélien est à l'étude par le NEPAD, le segment Dakar-Bamako est déjà à l'ordre du jour.
- ⇒ **L'axe soudanien**, qui relie Kankan-Korhogo-Tamale-Kara-Parakou-Abuja. Cet axe devrait se consolider et se renforcer compte tenu du pôle d'attractivité pour les productions agricoles et agro-alimentaires que représentent ces zones.

⁵⁹ Comm. personnelle. AFRICAPOLIS.

Un dernier axe, encore peu développé, pourrait être qualifié de post littoral. Cet axe relierait Nzérékoré, Yamoussoukro – Kumasi – Bohicon et pourrait jouer un rôle important dans l'intégration de l'arrière-pays côtier. Il constituerait une mesure pertinente et motrice dans la reconfiguration d'un littoral futur en soulageant la pression de peuplement dans la frange immédiatement littorale.



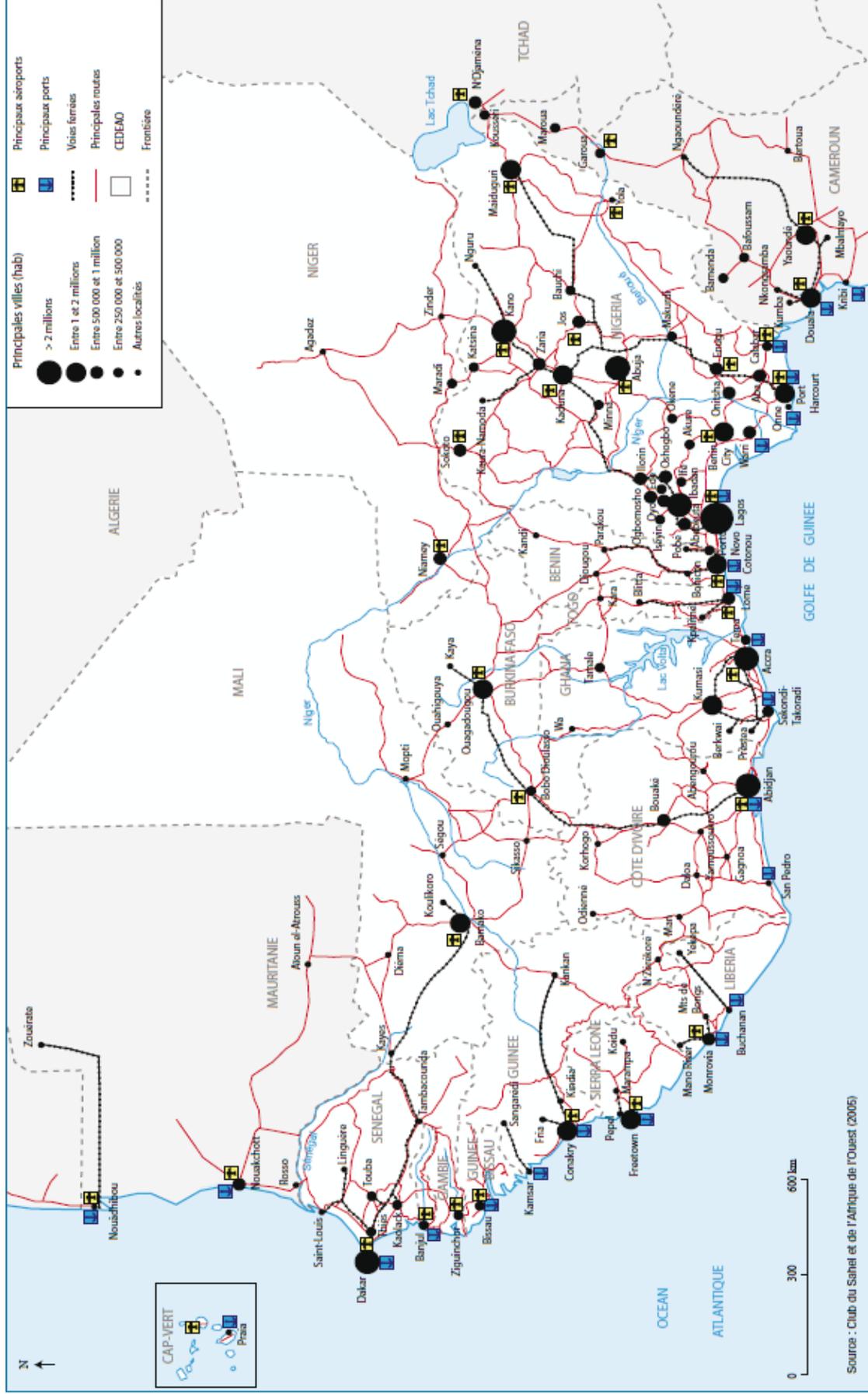
Figure 1. Localisation des trois principaux axes routiers régionaux futurs en Afrique de l'Ouest. (d'après CEDA/CSAO. Atlas régional des transports et télécommunications dans la CEDEAO). **Pour l'instant, et si l'on excepte la liaison côtière Côte d'Ivoire - Nigeria, ce sont surtout les axes Nord - Sud menant des grandes capitales portuaires aux capitales des pays soudano-sahéliens enclavés qui jouent un rôle principal dans les échanges régionaux.**

Les modalités de desserte du littoral sont variables: soit à partir d'un dispositif « en dents de peigne » reliant des points d'accès au littoral à l'axe routier parallèle à la côte et situé plus en profondeur, soit dans certains cas sur la côte sénégalaise et des pays du golfe de Guinée, directement par l'axe côtier.

Sur les littoraux sableux rectilignes, la circulation par la plage à marée basse est une alternative très pratiquée, avec des impacts souvent non négligeables au niveau des points d'entrée et sortie lors du franchissement du système dunaire du cordon.

Le cabotage reste peu pratiqué, excepté, et cela reste à vérifier dans des pays où le littoral est largement enclavé (LIBERIA, GUINEE BISSAU).

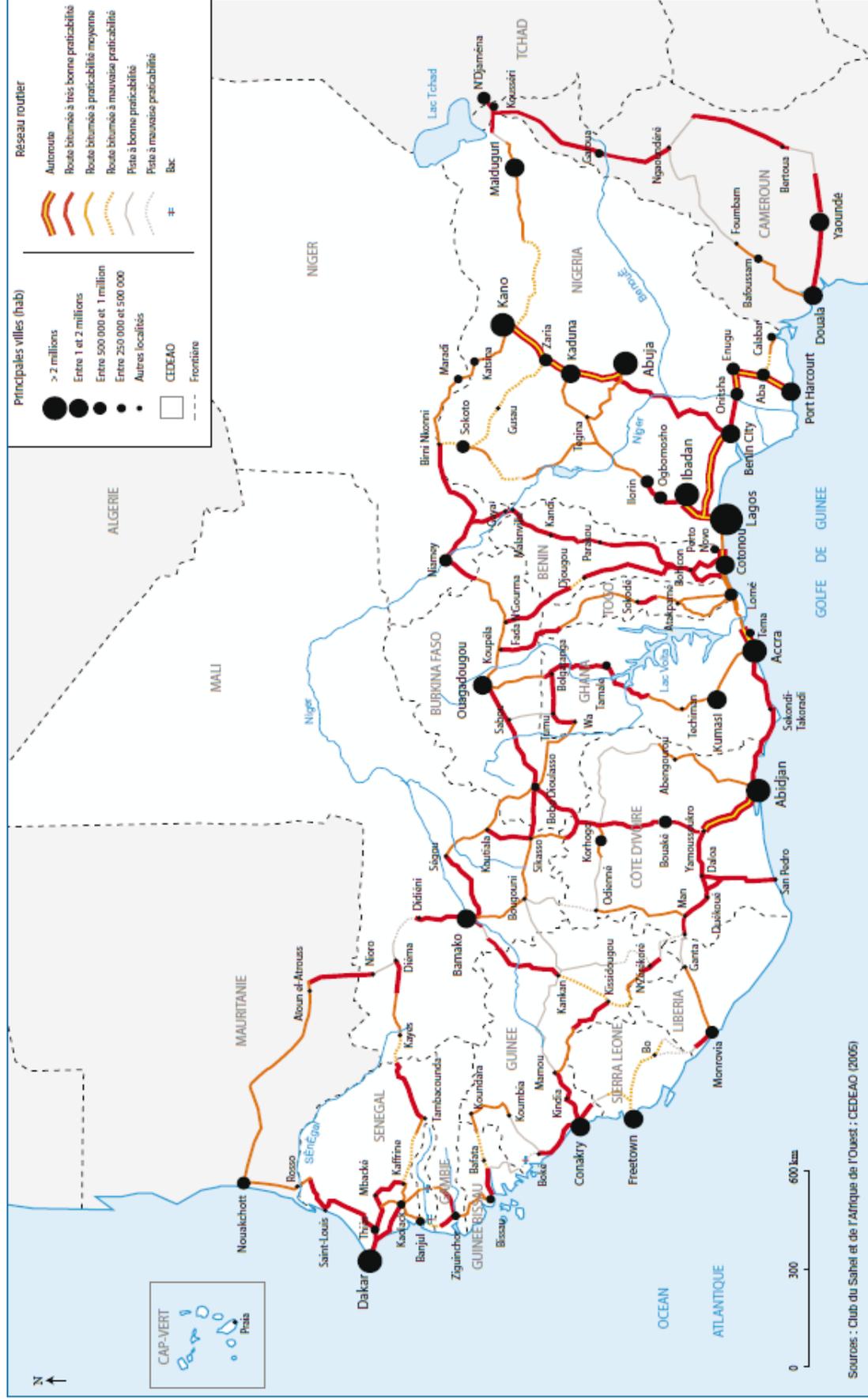
ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
 DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
 SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL



Source : Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (2005)

Figure 2. Infrastructures de transport en Afrique de l'Ouest (d'après CSAO).

ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
 DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC REGIONAL



Figure

Figure 3 Praticabilité des axes routiers en Afrique de l'Ouest en 2005 (d'après CSA)

Infrastructures portuaires

Les pays de la région comptent 36 ports principaux répertoriés (World Port Index), dont une quinzaine dont le trafic dépasse 500 000 tonnes. Il reste qu'il est difficile d'envisager le réseau portuaire Ouest africain sans y inclure le pôle Nigerian, de loin le plus important.

La plupart de ces ports supportent un trafic international voire plutôt intercontinental, le trafic régional étant peu développé. Ces ports ont des origines diverses : construction sur le site historique du port colonial (Cotonou), établissement en zone péri-urbaine (Lomé), genèse d'une ville satellite portuaire (Tema dans le cas du Ghana). Dans tous les cas, qu'il s'agisse de l'aménagement des ports ou de leur extension dans un contexte marqué (du moins dans le Golfe de Guinée), par un plateau étroit, de faibles stocks sédimentaires et une dérive littorale prononcée, ces infrastructures ont fortement perturbé la dynamique côtière en aval et à proximité immédiate des aménagements.

L'image des ports d'Afrique de l'Ouest produite dans la figure 25 n'illustre toutefois que partiellement ce dispositif côtier, qui devrait être complété par les multiples infrastructures portuaires secondaires et/ou spécialisées : wharfs minéraliers, ports de pêche plus ou moins équipés et de débarquement des produits de la pêche, points de cabotage notamment dans les régions de mangroves ou frontalières caractérisées par les échanges informels comme entre le Bénin et le Nigeria. L'information sur ces pôles secondaires, mais néanmoins structurants, n'est pas directement disponible, et doit provenir des diagnostics nationaux en cours.

Liste des principaux ports de la côte Ouest africaine (d'après le World Port Index - WPI)

Code WPI	Nom	Latitude Nord	Longitude	Type Lat	Type Lon	Taille	Observations	Marée moyenne (amplitude)
MAURITANIE								
45812	NOUADHIBOU	20,916	17,05	Nord	Ouest	Moyen	Port côtier naturel	0,66
45814	NOUAKCHOTT	18,033	16,0333333	Nord	Ouest	Restreint	Port ouvert	0,33
SENEGAL								
45818	ST LOUIS	16,0166	16,5166667	Nord	Ouest	Restreint	Port fluvial naturel	0,33
45819	M BAO OIL TERMINAL	14,7166	17,4	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	0,33
45820	DAKAR	14,6833333	17,4333333	Nord	Ouest	Moyen	Abrité par jetée / digue	0,66
45821	RUFISQUE	14,7	17,2833333	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	NA
45822	KARABANE	12,5666667	16,6666667	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,33
45823	LYNDIANE	14,1666667	16,1666667	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,66
GAMBIE								
45825	BANJUL	13,45	16,5666667	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,66
GUINEE BISSAU								
45835	RIO CACHEU	12,2833333	16,2333333	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,66
45838	BISSAU	11,8666667	15,6333333	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	1,98
GUINEE								
45850	KAMSAR	10,6333333	14,6166667	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,99
45855	CONAKRY	9,5166667	13,7166667	Nord	Ouest	Moyen	Abrité par jetée / digue	1,32
45857	BENTI	9,1666667	13,2	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,99
SIERRA LEONE								
45862	FREETOWN	8,5	13,2333333	Nord	Ouest	Restreint	Port côtier naturel	0,99
45865	PEPEL	8,5833333	13,05	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,99
45867	BONTHE	7,5333333	12,5	Nord	Ouest	Très restreint	Port fluvial naturel	0,99

ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL

Code WPI	Nom	Latitude Nord	Longitude	Type Lat	Type Lon	Taille	Observations	Marée moyenne (amplitude)
LIBERIA								
45940	MONROVIA	6,31666667	10,81666667	Nord	Ouest	Restreint	Abrité par jetée / digue	0,33
45950	BUCHANAN	5,86666667	10,06666667	Nord	Ouest	Très restreint	Abrité par jetée / digue	0,33
45952	GREENVILLE	4,98333333	9,05	Nord	Ouest	Très restreint	Port côtier naturel	0,33
45955	CAPE PALMAS	4,36666667	7,71666667	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	0,66
COTE D'IVOIRE								
45963	SAN PEDRO	4,66666667	6,61666667	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	0,66
45965	SASSANDRA	4,95	6,08333333	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	1,32
45970	BAOBAB MARINE TERMINAL	4,95	4,53333333	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	NA
45990	PORT BOUET	5,23333333	3,96666667	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	NA
46000	ABIDJAN	5,25	4,01666667	Nord	Ouest	Moyen	Port en lagune	NA
46007	LION TERMINAL	5,03333333	4,8	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	0,66
46008	ESPOIR MARINE TERMINAL	5,03333333	4,45	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	NA
GHANA								
46040	TAKORADI	4,88333333	1,73333333	Nord	Ouest	Moyen	Abrité par jetée / digue	0,33
46045	SEKONDI	4,95	1,7	Nord	Ouest	Très restreint	Abrité par jetée / digue	0,33
46063	SALTPOND	5,2	1,05	Nord	Ouest	Très restreint	Port ouvert	NA
46070	TEMA	5,61666667	0,01666667	Nord	Est	Restreint	Abrité par jetée / digue	0,99
TOGO								
46090	PORT DE LOME	6,13333333	1,28333333	Nord	Est	Très restreint	Abrité par jetée / digue	0,33
46095	KPEME	6,2	1,51666667	Nord	Est	Très restreint	Port ouvert	0,66
BENIN								
46110	COTONOU	6,35	2,43333333	Nord	Est	Restreint	Abrité par jetée / digue	0,66
46115	SEME TERMINAL	6,3	2,65	Nord	Est	Très restreint	Port ouvert	0,66

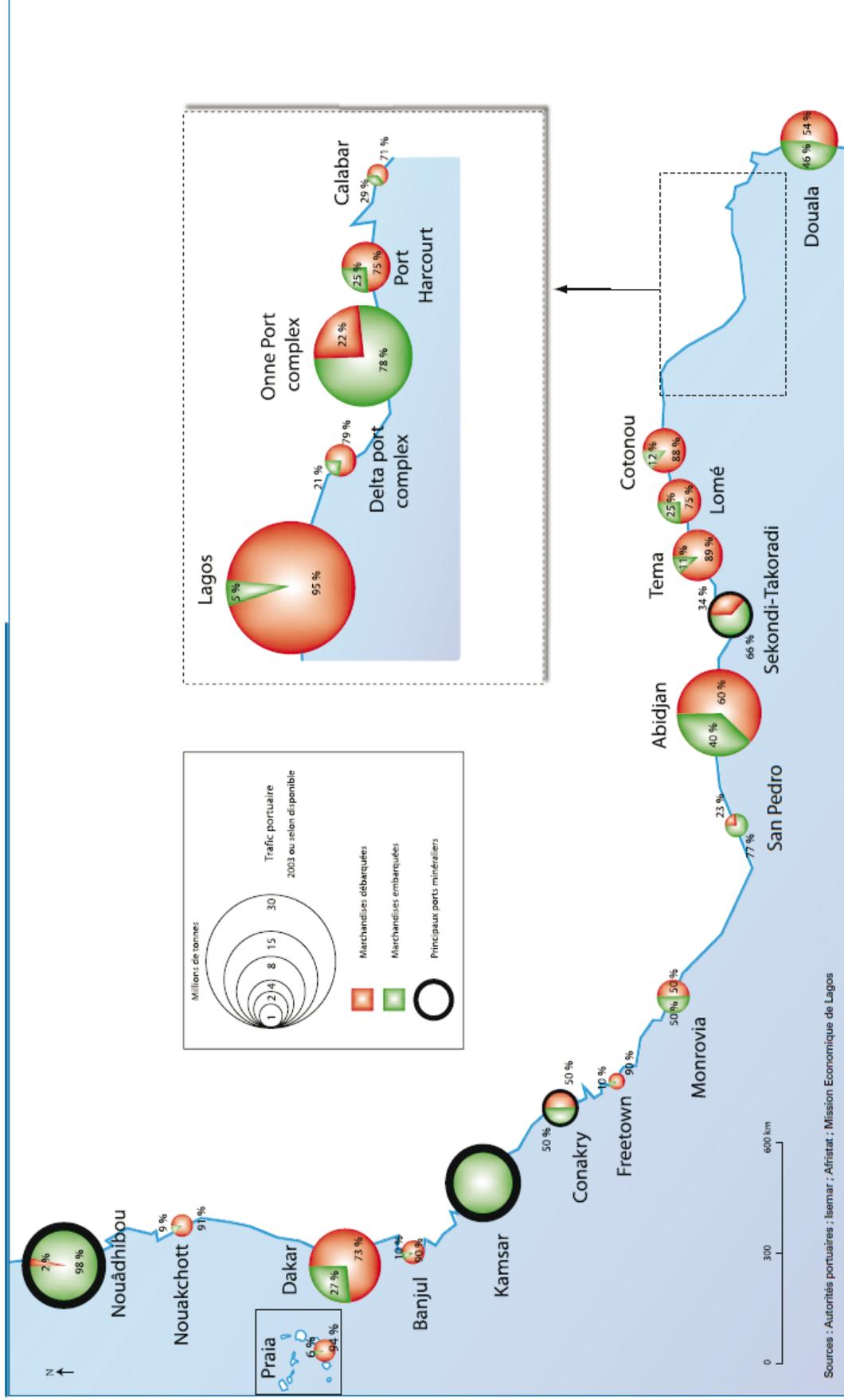


Figure 4. Trafic de marchandises des principaux ports en Afrique de l'Ouest (2003). D'après Atlas des Transports de la CEDEAO (CEDEAO/CSAO-OCDE)

Les fonctions de ces ports sont diverses, et l'on différenciera les ports quasi exclusivement minéraliers (Nouadhibou, Kamsar) des ports d'éclatement largement connectés vers l'intérieur (Dakar, Abidjan, Cotonou, Lagos). Compte tenu des coûts récurrents de ces infrastructures et de leurs impacts sur la dynamique du trait de côte, on peut s'interroger quant à la pertinence, dans une vision régionale, d'un tel dispositif hérité dont plusieurs des composants peuvent entretenir de surcroît des relations concurrentielles. La mise en place des infrastructures routières régionales (et/ou ferrées) projetées par le NEPAD devrait contribuer à la rationalisation du dispositif régional avec un accroissement du rôle d'éclatement de certains ports principaux au détriment des ports dont l'existence actuelle est surtout justifiée par un relatif enclavement routier régional.

On signalera également que la croissance de la demande en matières premières (notamment produits miniers) débouche aujourd'hui sur la perspective de développement de plusieurs ports minéraliers (par exemple Saint Louis pour les phosphates avec le renforcement de la navigabilité du Sénégal) ou encore en Guinée Conakry pour l'exportation de la bauxite et du fer. Le rôle essentiel du secteur privé dans la mise en place de ces infrastructures et leur développement devrait avoir pour corollaire un renforcement des services techniques en matière d'évaluation stratégique et de suivi des impacts.

13. ANNEXE 6 : ELEMENTS DE PROSPECTIVE CLIMATIQUE

Quelles évolutions climatiques peuvent avoir un effet direct sur l'état de la mer côtière et des impacts significatifs sur les phénomènes érosifs ? Il s'agit ici d'établir une synthèse des différents scénarios en matière d'évolution à l'horizon 2050 pour les différents profils climatiques côtiers d'Afrique de l'Ouest caractérisés plus haut.

13.1. INCERTITUDES DES MODELES CLIMATIQUES SUR L'AFRIQUE DE L'OUEST

Les modèles climatiques globaux (modèles de circulation générale) sont solidement basés sur des principes physiques et sont capables de reproduire certaines caractéristiques des climats présent et passé. Il existe une confiance croissante dans les modèles couplés Océan-Atmosphère (AOGCM) quant à leur capacité à donner une estimation des changements climatiques futurs à grande échelle (Randall et al., 2007)⁶⁰. La confiance accordée aux projections de certaines variables comme la température est meilleure que pour les précipitations par exemple. Ainsi les modèles reproduisent sans ambiguïté le réchauffement significatif de la terre de ces dernières décennies dû à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (Randall et al., 2007). Pour évaluer la crédibilité relative des projections climatiques réalisées par les différents modèles, on fait l'hypothèse que les modèles qui sont capables de reproduire les observations passées donneront également les projections futures les plus crédibles.

Il existe cependant des biais systématiques dans la simulation du climat africain par la plupart des modèles de climat ayant contribué au 4^e rapport du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat). Ainsi, 90% de ces modèles surestiment les précipitations sur une grande partie du continent (Christensen et al., 2007)⁶¹. Les températures simulées présentent également des biais, qui ne sont cependant pas suffisants pour remettre en cause la crédibilité des projections.

La zone de convergence intertropicale simulée est déplacée vers l'équateur dans la plupart des ces modèles. Les températures de surface de la mer sont surestimées de 1 à 2 degrés sur le Golfe de Guinée. Une grande partie de ces modèles n'ont pas de mousson, car ne pouvant pas reproduire correctement le déplacement vers le Nord des précipitations sur le continent. Seuls 4 sur les 18 modèles globaux couplés océan-atmosphère du 4^e rapport du GIEC examinés par Cook et Vizy (2006)⁶² arrivent à produire de manière assez réaliste la variabilité interannuelle des températures de surface de la mer dans le Golfe de Guinée et la structure dipolaire des précipitations entre le Sahel et la côte guinéenne.

Scénarios de changement climatique

L'évolution future du climat dépend de nombreux paramètres naturels et anthropiques. Le plus important des facteurs anthropique est l'augmentation des gaz à effet de serre liée à l'activité industrielle de l'homme. Ces émissions dépendent à leur tour de nombreux facteurs socioéconomiques, dont il est impossible de prédire l'évolution future. C'est pourquoi le GIEC a développé un certain nombre de scénarios d'évolution possibles (SRES) pour permettre l'évaluation des changements climatiques. Ainsi quatre familles de scénarios ont été élaborés (figure 1). Ces scénarios prennent en compte divers facteurs pouvant influencer le climat, comme le développement de la population, le développement socioéconomique ou les choix technologiques.

⁶⁰ Randall, D.A. et al., 2007. **Climate Models and Their Evaluation**, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

⁶¹ Christensen, J.H. et al., 2007. **Regional Climate Projections**.

⁶² Cook, K.H. and Vizy, E.K., 2006. Coupled Model Simulations of the West African Monsoon System: Twentieth- and Twenty-First-Century Simulations. **Journal of Climate**, 19: 3681-3703.

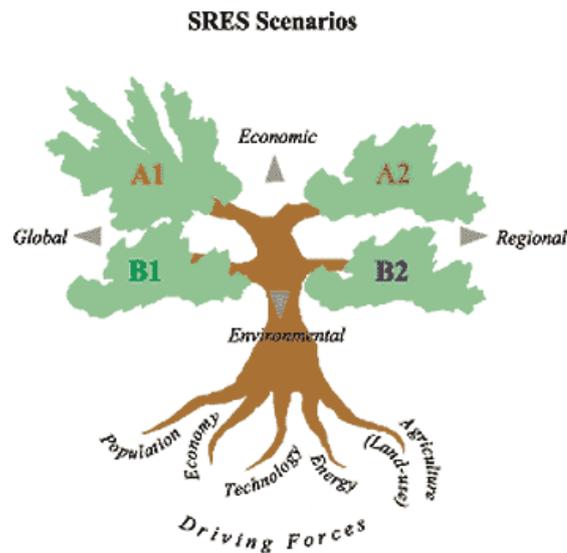


Figure 1. Représentation schématique des scénarios du SRES.

13.2. PROJECTIONS FUTURES A L'HORIZON 2050

Températures

Le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) a rendu son quatrième rapport en 2007 et les conclusions ne laissent aucun doute quant au réchauffement global du climat, à la hausse du niveau des océans et à la fonte des glaciers.

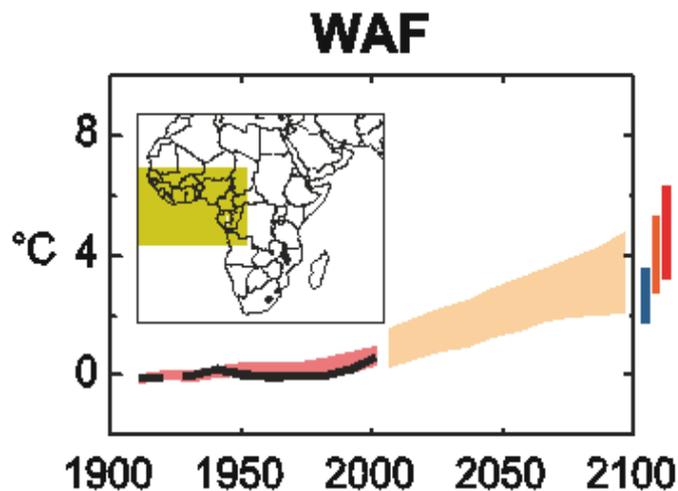


Figure 2 : Anomalie des températures observées et projetées jusqu'en 2100 par rapport à la période 1900-1950 pour l'Afrique de l'Ouest (GIEC, 2007).

Selon ce rapport, les décennies à venir verront un réchauffement d'environ 0,2°C par décennie et même si les concentrations de tous les gaz à effet de serre étaient stabilisées à leurs valeurs de l'année 2000, il faudrait quand même s'attendre à un réchauffement d'environ 0,1°C par décennie.

Le maintien du rythme actuel des émissions provoquerait un réchauffement supplémentaire et entraînerait de « nombreuses modifications du système climatique mondial au cours du XXI^e siècle qui seraient *très probablement* plus importantes que celles observées au cours du XX^e siècle. »

Les projections pour l'Afrique font état de hausses de températures qui seront *très probablement* supérieures à la hausse moyenne globale, avec une accentuation sur les zones arides. La hausse moyenne de température pour l'Afrique de l'Ouest à l'horizon 2050 se situerait entre 1,5 et 3°C.

Précipitations

Les modèles globaux couplés océan-atmosphère ont plus de mal à simuler les précipitations que les températures. Dans plusieurs régions du globe, ces modèles s'accordent sur la hausse ou la baisse des précipitations, mais ils divergent nettement entre eux dans leur projection des précipitations en Afrique de l'Ouest et le signal des variations des précipitations sur le Sahel et la côte guinéenne demeure incertain.

Les modèles génèrent donc des réponses claires mais contradictoires. Les cas extrêmes sont les modèles GFDL/CM2.1, qui prévoit une importante diminution des précipitations sur le Sahel et le Sahara, et MIROC3.2 qui prévoit plutôt de fortes augmentations. La moyenne d'ensemble présente une tendance à la baisse des précipitations JJA (Juin Juillet Août) sur la côte Ouest africaine au Nord du 10^{ème} degré de latitude, soit approximativement le domaine de l'alizé maritime et le Nord du domaine libéro-guinéen.

Cette baisse s'accompagnera d'une augmentation de l'intensité des précipitations et d'une diminution du nombre d'événements pluvieux (Tebaldi et al., 2006)⁶³. Au Sud, sur le domaine de la mousson atlantique permanente, les modèles ne s'accordent pas sur le signal du changement, bien que la moyenne présente une faible tendance à la hausse.

L'augmentation de l'intensité des précipitations et la diminution des périodes de retour de certains événements extrêmes pourront se traduire par des inondations des zones littorales et l'aggravation des phénomènes érosifs (pouvant dans certains cas particuliers se traduire par une sédimentation accrue).

La diminution globale attendue de la pluviométrie au cours du XXI^e siècle provoquerait la diminution du débit des grands fleuves comme le Sénégal et la Volta, qui s'accompagnera d'un déficit sédimentaire et d'une aggravation de l'érosion côtière. A cela il faut ajouter l'influence des ouvrages comme les barrages sur ces cours d'eau, qui ne font qu'aggraver le phénomène.

⁶³ Tebaldi, C., Hayhoe, K., Arblaster, J. and Meehl, G., 2006. Going to the extremes. **Climatic Change**, 79(3): 185-211.

ETUDE REGIONALE DE SUIVI DU TRAIT DE COTE ET ELABORATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR DU LITTORAL
 DE L'AFRIQUE DE L'OUEST - SCHEMA DIRECTEUR REGIONAL
 SYNTHESE DU DIAGNOSTIC REGIONAL

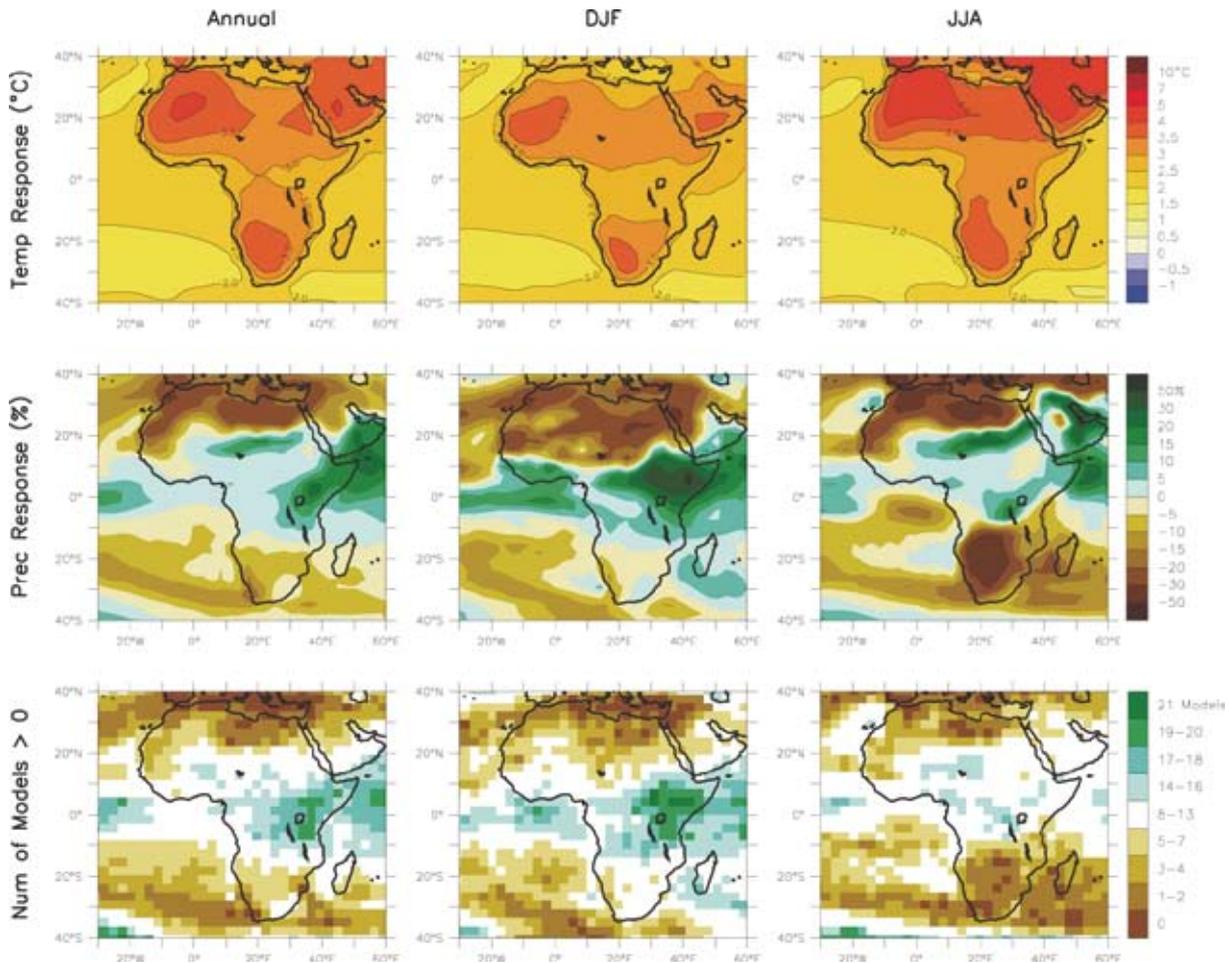


Figure 3 : Projections des changements des températures et des précipitations sur l'Afrique à partir des simulations multi-modèles des scénarios A1B. Première rangée : changement des températures moyennes annuelles, DJF et JJA. Rangée du milieu : idem pour les changements fractionnels des précipitations. Troisième rangée : nombre de modèles projetant des augmentations de précipitations sur les 21 (Christensen et al., 2007).

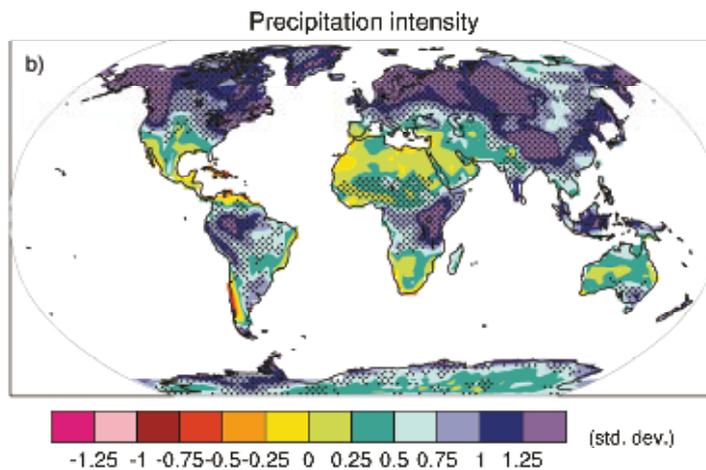


Figure 4 : Moyenne d'ensemble de neuf modèles (Tebaldi et al., 2006) du changement de l'intensité des précipitations pour la période 2080-2099 par rapport à 1980-1999 (scénario A1B). Les points noirs indiquent les endroits où plus de la moitié des modèles projettent un changement significatif.

L'oscillation australe (ENSO)

Le phénomène *El Niño* a des effets sur le climat un peu partout dans le monde et également en Afrique, où il s'accompagne d'événements extrêmes comme des sécheresses en Afrique de l'Ouest. Van Oldenborgh et al. (2005)⁶⁴ ont estimé les changements de variabilité d'ENSO dans un climat futur. Les changements projetés diffèrent toutefois d'un modèle à un autre. En se basant sur les 6 modèles sur 19 les plus aptes à reproduire la variabilité actuelle d'El Niño, ils n'ont trouvé aucun changement statistiquement significatif. Les incertitudes sont trop élevées pour permettre une estimation de l'intensité future des phénomènes El Niño et la Niña. Les modèles projettent cependant un affaiblissement futur du couplage entre El Niño et la mousson (Philip and Van Oldenborgh, 2006)⁶⁵.

Fréquences des événements extrêmes

Parmi les événements extrêmes les plus importants affectant les côtes Ouest africaines, les épisodes de précipitations intenses, dépressions et tempêtes tropicales peuvent entraîner des dommages importants. Il y a un désaccord entre les différentes études sur les projections de la fréquence de ces événements extrêmes (y compris cycloniques) suite au réchauffement global. Il semble y avoir plutôt un accord sur une augmentation de leur intensité à cause de l'augmentation sensible de température de surface de la mer.

La théorie indique, et les observations et résultats de modèles confirment, que le réchauffement global aura pour par exemple conséquence une augmentation de la violence des cyclones. Une étude assez récente (Webster et al., 2005)⁶⁶, basée sur des données satellites, a montré que le nombre de cyclones de catégorie 4 a presque doublé depuis les années 1970, bien que le nombre total de ces événements n'ait pas de tendance significative sur la même période.

Il reste de toutes façons difficile d'établir des séries de données se prêtant à l'analyse statistique pour des événements dont le caractère extrême a pour corollaire leur faible fréquence.

Les surcotes de tempête dépendent beaucoup de conditions locales, notamment bathymétriques et liées aux régimes des marées. De ce fait les études des statistiques de surcotes de tempête sont spécifiques à chaque région et ne peuvent être généralisées.

Hauteur significative des vagues

Il existe un nombre limité d'études sur les projections futures de la climatologie des vagues (Weisse and von Storch, 2010)⁶⁷. La plupart des études utilisent une désagrégation statistique pour effectuer la projection de la hauteur significative des vagues dans un climat futur (Caires et al., 2006⁶⁸; Wang et al., 2004⁶⁹).

Ces études prévoient une augmentation significative de hauteur significative des vagues dans l'Atlantique Nord, en cohérence avec la déviation vers les pôles des trajectoires des tempêtes. Ces études ne prévoient aucune tendance à la hausse dans les basses latitudes. Pour l'Afrique de l'Ouest, le changement proviendra donc surtout de l'augmentation de la fréquence et de la durée des événements houlographiques, notamment liés aux événements extrêmes.

⁶⁴ Van Oldenborgh, G., Philip, S. and Collins, M., 2005. El Niño in a changing climate: a multi-model study. **Ocean Science Discussions**, 2(3): 267-298.

⁶⁵ Philip, S. and Van Oldenborgh, G., 2006. Shifts in ENSO coupling processes under global warming. **Geophys. Res. Lett.**, 33.

⁶⁶ Webster, P., Holland, G., Curry, J. and Chang, H., 2005. Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment. **Science**, 309(5742): 1844.

⁶⁷ Weisse, R. and von Storch, H., 2010. **Marine Climate Change : Ocean Waves, Storms and Surges in the Perspective of Climate Change**. Springer Verlag.

⁶⁸ Caires, S., Swail, V. and Wang, X., 2006. Projection and analysis of extreme wave climate. **Journal of Climate**, 19(21): 5581-5605.

⁶⁹ Wang, X., Zwiers, F. and Swail, V., 2004. North Atlantic ocean wave climate change scenarios for the twenty-first century. **Journal of Climate**, 17: 12.

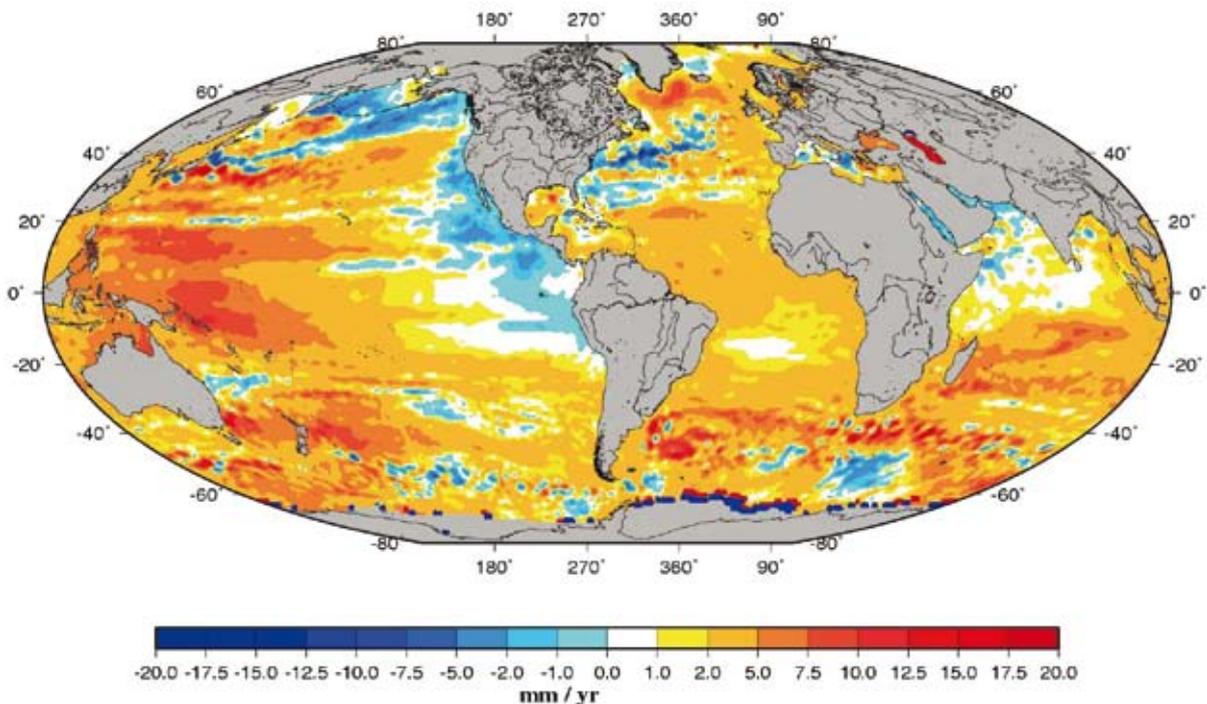
13.3. TENDANCE : REMONTEE DU NIVEAU DE LA MER ET SURCOTES DE TEMPETE

La remontée du niveau marin semble largement confirmée. Les marégraphes historiques montrent une remontée du niveau moyen de la mer de 20 cm au cours des 100 dernières années. Les estimations actuelles se situent entre 20 et 50 cm d'ici la fin du siècle. Des estimations beaucoup plus dramatiques évoquent (sur une hypothèse conservatrice) une remontée de 3,3 mètres en cas de désagrégation totale de la plaque Ouest Antarctique⁷⁰.

Une distribution spatiale non uniforme du signal

La distribution spatiale du signal montée de la mer est loin d'être uniforme. D'abord la surface des océans n'est pas régulière et par exemple dans l'Atlantique subtropical on constate une zone convexe d'environ 1 mètre d'élévation. Cette distribution spatiale dépend aussi de la variabilité climatique et des aléas de la circulation marine. Ces disparités spatiales sont déjà constatées au travers des données de la décennie 1993-2003.

Au niveau régional, cette hausse peut significativement dévier de la moyenne d'ensemble à cause de facteurs locaux mal connus comme l'affaissement des terres (subsidence), le changement de la circulation atmosphérique et du régime des vents, la redistribution de la pression atmosphérique ou la répartition inégale de l'expansion thermique. L'état actuel des connaissances ne permet pas de donner des estimations plus précises.



⁷⁰ Bamber, J.L. 2009.- Reassessment of the Potential Sea-Level Rise from a Collapse of the West Antarctic Ice Sheet. **Science**. 324: 901-903.

Les causes

Les causes de la montée du niveau marin sont diverses et peuvent être résumées comme suit :

- ⇒ Expansion thermique des eaux océaniques (variations de volume)
- ⇒ Echange de masses d'eau avec les zones continentales (variations de masse).

Quelques données : les marégraphes fournissent des données relatives mais les programmes satellitaires Topex Poséidon et Jason-1 permettent d'obtenir des données absolues. Entre 1993 et 2006, Topex évalue la remontée du niveau marin à 3,3 mm +/- 0,4 mm / an. La contribution de l'expansion thermique est évaluée à 50% entre 1993 et 2003 contre 25% entre 1950 et 2000. La contribution des échanges d'eau est estimée 40%. On mentionne également dans la littérature l'impact modérateur des grands programmes de barrages qui ont eu lieu au cours du 20ème siècle.

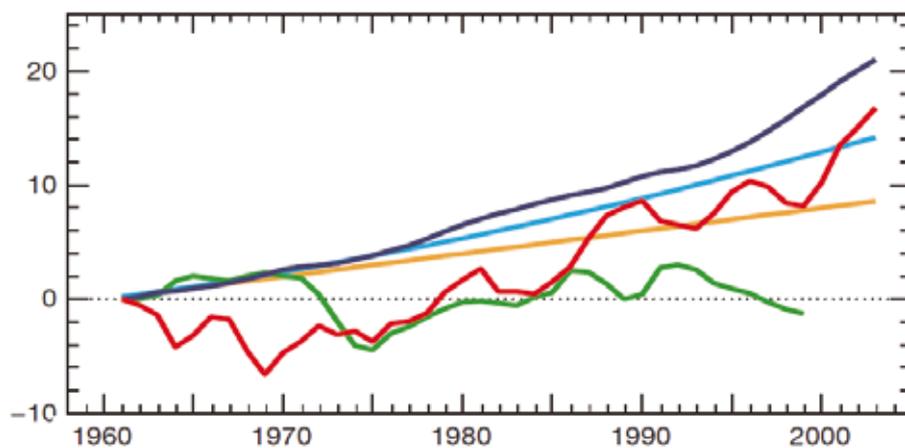


Figure 6 - Différentes composantes de l'élévation du niveau marin entre 1960 et 2000 : expansion thermique dans les premiers 700 m (rouge), expansion thermique de l'océan profond (orange), glaces continentales de l'Antarctique et du Groenland (bleu clair), glaciers et caps glaciaires (bleu sombre), stockage terrestre (vert). D'après Domingues. C.A. 2008.- Improved estimates of upper-ocean warming and multi-decadal sea-level rise. **Nature**. 453: 1090-1094p.

L'augmentation du niveau de la mer est donc la conséquence de plusieurs phénomènes concurrents. La plus grande contribution vient de l'expansion thermique à cause du réchauffement global, puis en seconde position vient la fonte des glaciers. Certaines causes, comme l'expansion thermique, pour des raisons d'inertie, seront actives durant plusieurs siècles quelques que soient les perspectives en matière de réduction des émissions de GES.

Selon le rapport 2007 du GIEC une hausse du niveau moyen des mers de 18 à 59 cm interviendra en 2090-2100 par rapport à 1890-1999. Pour 2050 la hausse serait de l'ordre de 10 à 20 cm. Cette hausse ne prend pas en compte l'accélération probable de la fonte des glaciers, qui pourrait contribuer de 10 à 20 cm de plus. Il y a une grande incertitude sur ces valeurs qui pourraient être dépassées (Meehl et al., 2007)⁷¹.

⁷¹ Meehl, G.A. et al., 2007. Global Climate Projections.

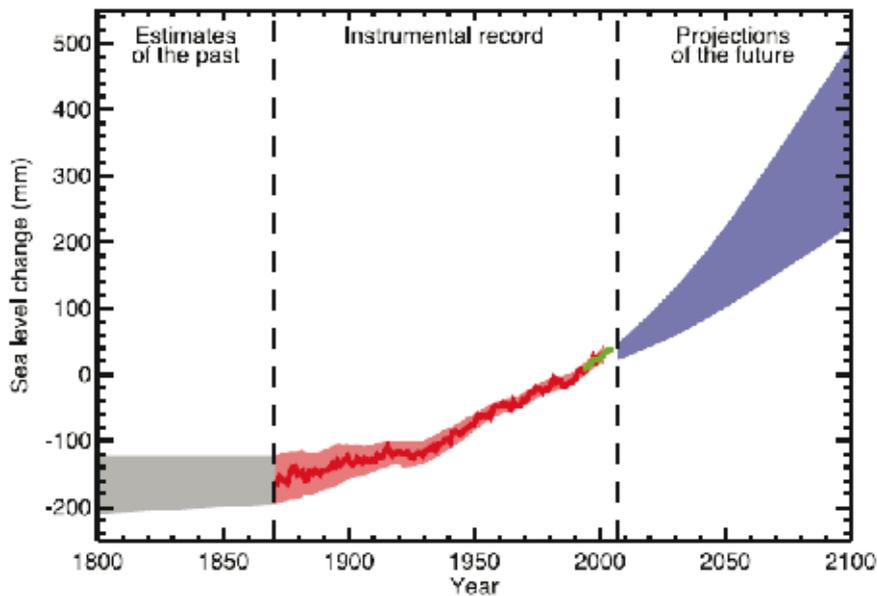


Figure 7 : Evolution passée, présente et future du niveau moyen de la mer par rapport à l'année 2000 (IPCC, 2007)

13.4. DES CONCLUSIONS ALARMANTES

Les problèmes d'érosion et d'inondation (submersions) des zones littorales qui contribuent fortement au retrait du trait de côte seront aggravés au cours du XXI^e siècle suite à l'augmentation du niveau moyen de la mer.

L'Afrique fait partie des régions du monde dont les zones littorales et les deltas sont les plus exposés aux risques de d'inondation liés à l'élévation du niveau moyen des mers (Nicholls and Tol, 2006⁷²). Cette hausse du niveau de la mer, associée à l'augmentation de l'intensité ou des fréquences des événements extrêmes, aura de sérieuses conséquences sur le développement des zones côtières. De nombreuses zones littorales ou insulaires seront submergées ou sujettes à des inondations de plus en plus fréquentes entraînant des dommages considérables.

En Afrique de l'Ouest, bien que cette élévation ne puisse être estimée avec précision, on s'attend à une hausse supérieure à la moyenne globale. Les conséquences pourront être dramatiques sur plusieurs régions comme la zone de Nouakchott qui est déjà en dessous du niveau de la mer. De grandes agglomérations urbaines sont fortement menacées. **L'effet destructeur de cette hausse des eaux entrainera une augmentation de la fréquence des surcotes de tempêtes et de leur potentiel destructeur notamment dans les deltas des fleuves.**

Les intrusions d'eau salées seront plus fréquentes et rendront les eaux souterraines progressivement impropres à la consommation et à l'agriculture (progression du biseau salé et altération des lentilles d'eau douce).

⁷² Nicholls, R. and Tol, R., 2006. Impacts and responses to sea-level rise: a global analysis of the SRES scenarios over the twenty-first century. *Philosophical Transactions A*, 364(1841): 1073.

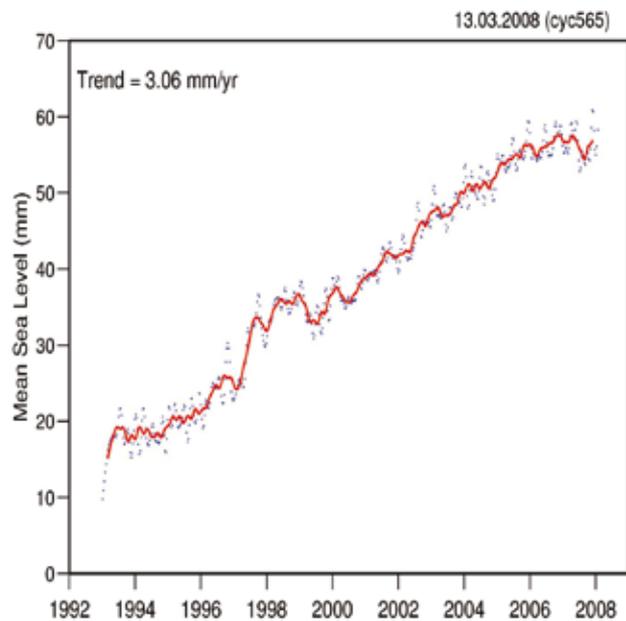


Figure 8. Cette courbe présente l'évolution du niveau moyen de la mer d'après Topex/Poseidon et Jason-1 depuis 1993. La hausse moyenne observée entre janvier 2003 et fin 2007 est de 3.06 +/- 0.4 mm/an. A cette valeur, on doit retrancher l'effet du rebond post glaciaire, estimé à -0.3 mm/an, ce qui conduit à une hausse du niveau de la mer de ~3.3 mm/an pour les 15 dernières années (Cazenave and Nerem, 2004, Ablain et al. en préparation, 2008). Source : LEGOS/CNES/IRD/CNRS - <http://www.legos.obs-mip.fr/fr/>

Conséquences envisageables de la remontée du niveau marine conjuguée aux surcotes de tempêtes

Les conséquences sont extrêmement difficiles à évaluer et ne devraient être envisagées qu'au travers **de l'étude détaillée de situations locales**. Il reste que l'hypothèse d'une élévation du niveau marin de 1 mètre entraîne une aggravation significative des aléas côtiers. Les côtes les plus sensibles sont évidemment les côtes basses sableuses et de mangroves, ainsi que les littoraux composés de falaises gréseuses ou marno-calcaires. Les grands systèmes lagunaires seront évidemment touchés. Les secteurs les plus bas subiront une érosion accrue ou des submersions temporaires ou définitives.

En effet, les systèmes côtiers ne sont pas passifs face à la remontée du niveau marin et les effets de seuil sont nombreux (les côtes s'adaptent et réagissent). Par exemple dans le cas de l'aléa submersion, les formations végétales côtières peuvent accroître le piégeage sédimentaire, les débits fluviaux peuvent se trouver modifiés par la variabilité des précipitations continentales, des émissaires de lagunes ou des estuaires peuvent se retrouver partiellement fermés par la progression des flèches sableuses, etc...

Toute évaluation des impacts de la montée du niveau marin doit donc rester prudente et éviter de basculer dans des calculs ou représentations simplistes, réducteurs ou « mécaniques », notamment dans le domaine économique. L'aléa submersion, lorsque les enjeux le justifient, ne peut valablement être abordé qu'au travers d'une approche hydraulique locale.

Littoraux sableux : Une érosion croissante des systèmes sableux est attendue, aggravant les risques de submersion en particulier dans les unités de type 3 de la typologie donnée dans le document 3, provoquant un recul du trait de côte déjà observable. Les conditions très particulières d'application de l'équation de Bruun semblent ne pas permettre de quantifier ce recul de manière réaliste⁷³. Un

⁷³ L'équation de Bruun ne prend notamment pas en compte les transferts longshore. Slott, J. 2003.- **Shoreline Response to Sea-Level Rise: Examining the Bruun Rule**. Nicholas School of the Environment and Earth Sciences Department of Earth and Ocean Sciences.

éventuel accroissement des tempêtes et événements météorologiques exceptionnels devrait aussi se traduire par des impacts sur la végétation des dunes, diminuant son action fixatrice. Cette végétation sera également perturbée par une salinisation accrue des lentilles d'eau douce et des nappes d'arrière dune. La flore halophile devrait se trouver favorisée. On considère que sur le long terme et pour les plages sableuses le taux d'érosion est double de celui de l'élévation du niveau marin⁷⁴, 70% des plages sableuses dans le monde sont en érosion.

Les cordons dunaires et lidos : les lidos et cordons devraient migrer vers l'intérieur pour les lidos les plus étroits. Certains lidos se trouveront fragmentés. Un programme de suivi devrait permettre localement d'identifier les lidos capables de migrer et ceux susceptibles de fragmentation.

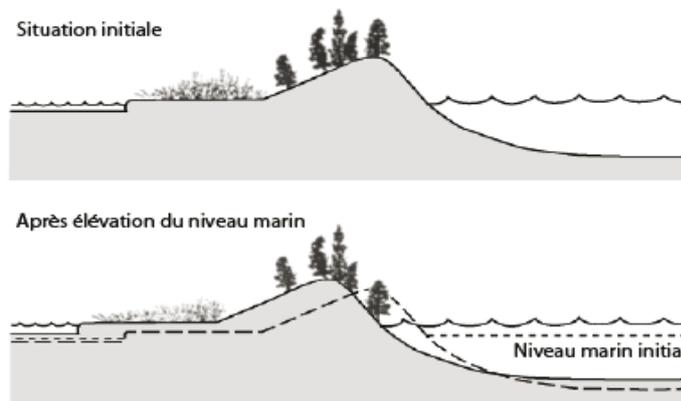


Figure 9. Modalités de migration des lidos suite à l'élévation du niveau marin
(d'après Titus. J.G. 1990.- Greenhouse Effect, Sea Level Rise,
and Barrier Islands: Case Study of Long Beach Island, **New Jersey**.
Coastal Management. 18: 65-90.

Les systèmes lagunaires : le fonctionnement hydrologique des lagunes comprend des échanges avec les eaux continentales, mais également avec la mer. De plus, celles-ci sont situées à une élévation proche du niveau marin. L'écologie des lagunes repose sur deux paramètres essentiels : profondeur et salinité.

Si le premier devrait se trouver peu modifié (la migration des lagunes, si celle-ci est possible, devra permettre de conserver le gradient de profondeur initial dans la plupart des cas même si la profondeur des lagunes augmente légèrement), la salinité devrait se trouver modifiée (i) suite à l'élévation du niveau marin ; (ii) par la salinisation des nappes ; (iii) par la réduction éventuelle des apports d'eau douce consécutif à une diminution de la pluviométrie et donc des débits de crues. En revanche, les tendances de comblements des lagunes par les apports terrigènes pourraient se trouver partiellement contrebalancées.

Fermeture des débouchés de lagunes : la fermeture ou l'étranglement des débouchés de lagunes dû au développement de flèches et à l'accrétion localisée se traduit par une eutrophisation des milieux aquatiques concernés. Le comblement de ces débouchés implique également des inondations en périodes de crues.

Autres zones humides : différents comportements sont possibles en fonction de chaque situation locale :

⁷⁴ Zangh K. 2004.- Global warming and coastal erosion. **Climatic Change**. 64: 41-58, 2004.

- ⇒ Le recul spontané des zones humides vers l'intérieur, rendu possible dans certains cas par la topographie et l'absence d'obstacle. Un suivi est possible, notamment sur la base de l'analyse de la distribution des communautés végétales halophiles.
- ⇒ L'élévation due à des apports sédimentaires importants (accrétion verticale), en particulier dans les systèmes deltaïques, qui peut largement compenser l'élévation du niveau marin.
- ⇒ Les zones humides peuvent enfin disparaître progressivement par submersion.

Dans tous les cas, des évolutions importantes doivent être anticipées quant aux compositions floristiques et faunistiques de ces écosystèmes, qui dépendront de chaque situation locale.

Conservation : la destruction par submersion des zones humides lors d'évènements exceptionnels peut causer des dommages irréparables à ces infrastructures naturelles⁷⁵ comme l'ont montré les conséquences du cyclone Katrina.

⁷⁵ Marris. E. 2005. The vanishing coast. **Nature**. 438. 908- 909p.