

Un SIG halieutique ouest africain comme outil d'aide à la décision

Projet GCP/RAF/288/FRA

"Systèmes d'information géographique pour les pêcheries en Afrique de l'Ouest"

Par

Marc Taconet FAO expert du Projet

Un système d'information géographique halieutique ouest africain comme outil d'aide à la décision

Introduction

1. Critères caractérisant un produit d'aide à la décision

2. Etapes de définition d'un produit SIG halieutique techniquement accessible

2.1. Définition des besoins pour un SIG halieutique :

2.2. Détermination des entités pertinentes d'un point de vue de l'aménagement né pêcheries

3. Mise en application des concepts dans le SIG halieutique Ouest Africain

3.1. Aspects du développement d'une application SIG :

3.2. Illustration : exemple des couches d'information relatives à l'activité des flottilles

3.2.1, Inventaire des données :

3-2.2, Les deux approches permettant de générer une information exploitable pour l'aide à la décision

- l'approche statistique
- l'approche par modélisation spatiale
- l'approche combinée

Conclusion

Résumé

Le projet «système d'information géographique pour les pêcheries en Afrique de l'Ouest » a pour objectif de promouvoir l'utilisation des systèmes d'information géographique comme outil d'aide à la décision en matière d'aménagement des pêcheries. Un rappel préliminaire des critères caractérisant un produit d'aide à la décision (accessibilité technique, disponibilité en temps réel) est fait. On aborde ensuite les Spécificités et étapes de développement du SIG halieutique : promouvoir une information géographique pertinente et matière d'aménagement, compte tenu d'une contrainte de représentation de phénomènes virtuels, impliquent une bonne appréciation des besoins utilisateurs et une identification des concepts géographiques liés aux paramètres d'exploitation.

Les entités géographiques pertinentes d'un point de vue de l'aménagement sont introduites à l'aide d'une modèle conceptuel schématique. Des relations sont établies à partir de l'entité bateau avec des entités dites d'exploitation (type de bateaux, port, pratique de pêche, métiers et licence), dont on utilise les attributs à composantes géographiques pour définir des entités géographiques »homologues » : zone autorisée, zone accessible, zone d'activité, et zone d'exploitation. Le modèle montre comment l'interface ainsi établie entre entités géographiques et entités d'exploitation donne au décideur la possibilité d'agir sur la répartition des flottilles à travers d'éventuelles mesures prises sur les facteurs d'exploitation.

L'adoption des ces concepts géographiques liés à l'activité des flottilles est présentée comme gage de la réalisation effective d'une base de données régionale, car offrant une solution au problème engendré par la diversité des échelles spatio-temporelles de collecte de données. Deux approches convergentes sont présentées pour l'élaboration des contours de ces entités géographiques d'aménagement : l'approche statistique utilise les objets géographiques répertoriés dans l'inventaire des données disponibles, et réalise des sélections successives de ces objets par requête sur la base des données ; l'approche modélisation spatiale typique des fonctionnalités offertes par le SIG résulte d'une connaissance de type expert issue de la connaissance de terrain,...

Un système d'information géographique halieutique ouest africaine comme outil d'aide à la décision

Remarques préliminaires : Pour des raisons d'homogénéité du rapport, et pour faciliter la compréhension du lecteur. Des modifications ont été apportées au texte original présenté lors du groupe de travail. Ces modifications portent essentiellement sur le vocabulaire employé

- Pratique de pêche a remplace métier ;
- Zone d'exploitation a remplacé pêcherie.

INTRODUCTION :

La prise en compte de la dimension géographique dans l'aménagement des pêcheries est rendu nécessaire par l'hétérogénéité de la répartition des

phénomènes dans l'espace. Cette hétérogénéité a été Jusqu'à présent peu prise en compte dans les plans d'aménagement des pêcheries, mais l'émergence de technologies modernes telles les systèmes d'information géographique trace des perspectives nouvelles en la matière.

Le Projet FAO "Systèmes d'information géographique appliqués aux pêcheries de l'Afrique de l'Ouest". Opérationnel depuis septembre 93, s'est vu assigné quatre objectifs. Valorisation des bases de données sur les pêcheries et leur exploitation, formation des capacités humaines en analyse et aménagement des pêcheries. Promotion des SIC comme outil d'aide à la décision, et renforcement de la collaboration régionale. Ce Projet couvre 4 pays côtiers du Nord de l'Afrique de l'Ouest : Guinée, Maroc, Mauritanie. Sénégal. Une première phase de sensibilisation et de formation a été réalisée avec l'Atelier de formation à l'utilisation des SIG en halieutique, qui s'est tenu en avril 95 à Rabat. La seconde phase actuellement en cours a débuté avec la programmation du développement des applications SIG dans chacun des pays.

Le présent document présente les approches et méthodes qui doivent permettre de générer, dans le cadre de ces applications coordonnées à l'échelle régionale, les produits SIG d'aide à la décision.

1. CRITÈRES CARACTÉRISANT UN PRODUIT D'AIDE À LA DÉCISION :

Une définition d'un produit généré par le STG et constituant une aide à la décision s'impose en premier lieu :

l'information exploitable comme aide à la décision doit répondre aux critères accessibilité technique au décideur, mais aussi de disponibilité en temps réel.

Accessibilité technique : dans le développement d'un système d'information, l'accessibilité technique doit être abordée en premier lieu ; elle recouvre à la fois la notion d'information "vulgarisée" (traitant donc de concepts simples), mais aussi d'utilité d'un point de vue de l'aménagement des pêcheries : l'information générée doit permettre à l'aménageur d'intervenir par te biais de concepts sur lesquels il peut agir .

Disponibilité en temps réel : à partir du moment où les premiers prototypes d'un produit techniquement accessible sont générés, il faut envisager l'étape de mise à disposition de l'information en temps réel, qui recouvre-t-elle aussi deux notions : 1) organisation d'une chaîne efficace de collecte, centralisation et traitement des données prioritaires pour pouvoir produire dans de très brefs délais l'information désirée; 2) possibilité pour un utilisateur final (le décideur) de consulter de manière interactive l'ensemble des informations exploitables qui ont été générées puis stockées par les techniciens et chercheurs

2. ETAPES DE DÉFINITION D'UN PRODUIT SIG HALIEUTIQUE TECHNIQUEMENT ACCESSIBLE

2.1. Définition des besoins pour un SIG halieutique :

Un produit compréhensible est un produit répondant à une requête formulée par l'utilisateur : le développement de tout système d'information commence par la question : quels sont vos besoins ? Les fonctionnaires chargés de l'aménagement des Pêches, utilisateurs finals du SIG halieutique, ont eu l'occasion de spécifier leurs besoins en information à composante spatiale lors de l'Atelier de Rabat, à partir d'une réflexion sur des problématiques bien identifiées d'aménagement des pêcheries : "aménagement des pêcheries de céphalopodes " pour le Maroc et la Mauritanie, "développement des pêches artisanales et interactions avec les pêches industrielles" pour la Guinée et le Sénégal, Guidés par ces thèmes directeurs, les participants ont pu répertorier les questions les plus fréquentes relatives à l'aménagement que les décideurs posent aux chercheurs. L'accent a notamment porté sur la composante spatiale de ces questions (voir tableau 1).

Les réponses à ces questions (donc les produits SIG recherchés) correspondent à des couvertures thématiques à générer, qui ont été classées en fonction de leur priorité (et complexité) de création : couvertures thématiques de base- puis couvertures thématiques composites qui en découlent, et enfin couvertures géographiques faisant état des flux (ou relations spatiales) entre diverses entités géographiques,

Les couvertures thématiques de base constituent donc la fondation du SIG halieutique : localisation spatio-temporelle de la ressource, de l'activité des flottilles, des communautés de pêcheurs et des infrastructures utiles à la pêche, correspondent aux informations les plus fréquentes recherchées par le gestionnaire, de plus- toute combinaison de ces couvertures doit permettre de générer une information plus complexe, donc plus proche du problème réel à résoudre : localisation des conflits entre engins de pêche, ou des zones à taux d'exploitation excessif, études d'Impact de diverses mesures d'aménagement. Ce sont ces couvertures thématiques de base qui font actuellement l'objet du développement d'applications pilote en Guinée, au Maroc, en Mauritanie et au Sénégal :

2.2. Détermination des entités pertinentes d'un point de vue de l'aménagement de pêcheries

Le SIG est un outil qui permet de générer les contours d'entités à composante géographique, pourvu que celles-ci soient clairement définies. La seconde étape dans la détermination des produits SIG recherchés consiste donc à identifier les entités pertinentes d'un point de vue de l'aménagement. Cette étape est d'autant plus délicate dans le domaine halieutique que les phénomènes que l'on souhaite représenter sont souvent virtuels.

Cette étape est réalisée à travers la mise au point d'un modèle conceptuel de données. Un tel modèle fait état des entités pertinentes, de leurs attributs, et des relations existant entre elles. Il constitue la référence fondamentale du système d'information, car informaticiens, thématiciens et décideurs verront leurs réflexions et activités guidées par ce modèle. Deux exemples d'illustration seront décrits ci-dessous.

1) exemple de la localisation de la ressource halieutique : cinq entités semblent pertinentes d'un point de vue de l'aménagement des pêcheries : *aire de distribution* (présence de la ressource), *Zone de concentration* des espèces (spécifiant qualitativement ou quantitativement divers niveaux de densité), et *des zone d'activité* des espèces (spécifiant qualitativement ou quantitativement divers niveaux de variabilité, ou de diversité spécifique, car elles déterminent la localisation affective ou potentielle des flottilles. *Nourriceries* et *frayères*.

Qui délimitent des zones sensibles d'un point de vue de la pérennité des stocks, et qui doivent donc faire l'objet d'une intention spécifique en matière d'aménagement. Il faut ici souligner qu'en fonction des objectifs assignés à la localisation de ces entités, diverses combinaisons de paramètres et de méthodes pourront être utilisées

2) exemple de la localisation de l'activité des flottilles : les entités géographiques pertinentes doivent correspondre à des leviers sur lesquels le décideur peut agir par l'intermédiaire de mesures économiques réglementaires, d'éducation ou par le développement d'infrastructures. Nous définirons donc d'abord les entités d'exploitation. Caractérisées par des attributs Très concrets, sur lesquels le gestionnaire des pêche peut avoir pris, pour ensuite définir les entités géographiques homologues.

L'unité centrale du modèle conceptuel proposé (fig.1) est le bateau, qui constitue le trait d'union entre les régions maritimes (cible des mesures d'aménagement) et les régions littorales (où sont contrôlés les facteurs d'exploitation sur lesquels s'appliquent les mesures d'aménagement).

Le type technique de bateau : cette entité d'exploitation correspond à une classification de la flottille selon des paramètres techniques pertinents d'un point de vue de la mise en œuvre du navire dans des conditions normales de pêche, l'identification d'un type technique doit permettre d'estimer deux attributs majeurs de la localisation des flottilles : un rayon d'action à partir d'un port (la distance maximale est une fonction de l'autonomie et d'une considération de coût, eux même déterminés par des facteurs techniques) si les obstacles physiques à la navigation. Les caractéristiques de l'architecture du bateau, notamment les moins amovibles (coque, un type et une puissance de propulsion, un moyen de conservation du poisson) sont les principaux;

Paramètres à considérer pour identifier le bateau à un *type*.

Le port : il représente la base du bateau, et constitue à ce titre une entité géographique fondamentale dans la répartition spatiale de l'activité des flottilles. L'intérêt de baser son bateau dans un port donné se mesure à la proximité des zones de pêche, avantages ou contraintes réglementaires, infrastructures d'avitaillement et de commercialisation, coûts portuaires, disponibilité de main d'œuvre. Le port est donc une entité d'aménagement particulièrement intéressante par rapport à la problématique de répartition spatiale des flottilles.

La pratique de pêche : cette entité d'exploitation correspond à la mise en œuvre d'un engin de pêche par un équipage donné. Ces deux attributs qui caractérisent l'entité *pratique de pêche* constituent des supports concrets de l'aménagement. l'engin est susceptible de mesures réglementaires, et l'équipage embarqué peut faire l'objet d'incitations ou de mesures d'éducation diverses en fonction des aptitudes qu'on souhaite lui voir acquérir.

Le métier : cette entité d'exploitation est liée à la recherche d'une espèce cible. Elle caractérise l'activité du bateau sur une séquence temporelle correspondant à une opération de pêche, où à une marée : le métier est défini par le couple engin-espèce cible, et peut avoir (ou devrait avoir) un équivalent licence .

La licence (ou droit de pêche) : comme la *pratique de pêche*, la licence est une entité d'exploitation labile, qui s'en distingue par la nature Juridique de ses attributs : maillages minimums, secteurs géographiques et périodes interdites, espèces et tailles interdites. ... Les attributs de la licence ont pour cadre de validité la zone économique exclusive (ZEE).

Une des qualités essentielles de ces entités d'exploitation. d'un point de vue de l'aménagement des pêcheries. Est de permettre. Directement ou par combinaison, la définition d'entités géographiques que l'on qualifiera d'homologues. Comme le montre le modèle de données de ta figure I. c'est une relation composite combinant deux entités d'exploitation qui permet de générer l'entité géographique (la seule relation directe est celle de la licence qui détermine les limites de la zone autorisée a la pêche).

Zone autorisée (fig 3a) : elle n'est pas définie comme telle par ta licence de pêche, qui spécifie plutôt les zones interdites. LA zone autorisée est donc obtenue comme le complément de la zone interdite a l'intérieur de la ZEE

Zone accessible (fig. 2a) : les contours de cette entité géographique sont déterminés à partir du port par le rayon d'action spécifié pour le type de bateau, moins les éventuelles régions inaccessibles relatives aux obstacles physiques pour ce type de navire (faible bathymétrie pour les gros navires, mer trop forte pour les petits. ...) . La zone accessible peut être divisée en sous-zones correspondant à diverses intensités de fréquentation (dues à des différentiels de coûts, par exemple).

Zone d'activité (fig. 2b) : cette entité, nécessairement incluse dans la *zone accessible*, délimite les contours des régions où le bateau réalise effectivement ses opérations de pêche, avec *la pratique de pêche* considérée. En effet, cette *pratique de pêche* caractérise la capacité d'un équipage donné, embarqué sur ce *type de bateau*. à mettre en œuvre un engin de pêche : or les caractéristiques du milieu physique (profondeur, nature des fonds, état de la mer, nature des courants. ...) pourront constituer des contraintes totales ou partielles à cette mise en œuvre, selon le type de navire et les connaissances techniques ou habitudes culturelles de l'équipage. Ces paramètres physiques définiront donc les limites de la zone d'activité. Par ailleurs, la *zone autorisée* doit aussi être prise en compte pour élaborer les contours de la zone d'activité, dans la mesure où l'on peut considérer que la réglementation relative à la *zone autorisée* est respectée.

La zone d'activité ne tient pas compte de la saisonnalité de l'activité de pêche, souvent liée à la recherche d'une espèce (ou d'un groupe d'espèces) cible. D'où la nécessité de définir l'entité géographique zone d'exploitation.

Zone d'exploitation (fig. 5 et 6) : l'entité *Métier* qualifiant l'opération de pêche, où la marée. Permet de supposer que l'action de pêche a été concentrée dans les *zones d'abondance* et/ou *d'attractivité* de l'espèce cible. La zone d'exploitation est donc l'entité géographique délimitée pour une saison donnée par l'Intersection de la *zone d'activité* de l'engin et de *la zone d'abondance/attractivité* saisonnière de l'espèce cible.

Les entités géographiques ainsi définies sont pertinentes d'un point de vue aménagement, car elles sont interfacées à des entités d'exploitation sur lesquelles le gestionnaire des pêches a moyen d'agir par le biais de mesures économiques, réglementaires, de développement, ou d'éducation. Elles permettent de générer des zones maritimes (que l'on nommera zones de géo-aménagement) qui offrent la perspective d'une réelle gestion des pêcheries dans l'espace.

3. Mise en application des concepts dans le SIG halieutique Ouest Africain

3.1. Aspects du développement d'une application S/G régionaux :

Parallèlement à la détermination des types d'informations SIG à produire, l'inventaire des données disponibles occupe une place fondamentale dans l'étape préliminaire de développement d'un SIG. Ces deux éléments sont déterminants par rapport aux étapes ultérieures : organisation et structuration des données, collecte d'information complémentaire, identification des outils (interfaces utilisateur, traitements statistiques) à mettre au point pour générer l'information ciblée.

La suite du document va s'efforcer d'illustrer comment l'inventaire des données, considéré par rapport aux produits recherchés, détermine les éventuels besoins en information complémentaire à collecter, ainsi que les outils à développer. La problématique d'élaboration des couches d'information relatives à l'activité des flottilles permettra d'illustrer de manière pédagogique cet aspect.

3.2. Illustration : exemple des couches d'information relatives à l'activité des flottilles

3.2.1. Inventaire des données :

Il montre qu'à une échelle régionale, l'information géographique disponible est très variable en type comme en précision. Ainsi, pour les diverses flottilles exploitant une même région, on trouvera les niveaux d'information suivants pour les statistiques d'effort et de capture :

En pêche industrielle :

-Données flottille obtenue à travers les registres des navires autorisés à pêcher, précisant les ports d'attache des bateaux, et les zones autorisées à l'intérieur des ZEE (fig.3a).

-Données d'activité par marée, port de débarquement et grandes strates statistiques (type strates FAO. ou zones Nord-zone sud d'une ZEE) (fig.3a):

-données d'activité type "journal de pêche" allouant l'effort et les captures journalières d'un bateau à un carré statistique (fig.3c),

-données d'activité collectée par les observateurs embarqués, et spécifiées par opération de pêche :

En pêche artisanale :

-Données ponctuelles sur les flottilles obtenues par les recensements, des estimations de capture et le nombre de sorties par site de débarquement recensé peuvent aussi être obtenues de cette manière, pour le mois de l'enquête, l'origine des captures en mer est alors allouée à une bande littorale accessible à la pêche artisanale (fig.3a).

-Données d'enquêtes de plage journalières effectuées au retour des sorties de pêche, compilées par quinzaine ou par mois pour les ports les plus importants, et attribuant l'origine des captures selon une stratification par secteur et bathymétrie (fig.3b).

-Ces enquêtes de plage spécifient généralement le nom vernaculaire du site de pêche fréquente par le pêcheur au cours de sa sortie. Au Sénégal comme en Guinée, la localisation de ces sites de pêche a fait l'objet de travaux scientifiques qui laissent entrevoir la possibilité de géo-référencer avec précision l'origine des captures (fig.3c).

D'autres informations sont parfois collectées au cours de ces enquêtes, qui pourraient être exploitées par le Sig pour améliorer la localisation des captures : temps de route et de pêche, profondeur de pêche, cap.

Cette diversité d'échelles spatio-temporelles pourrait constituer un obstacle à la possibilité d'obtenir des résultats pertinents avec le SIG. Dont la puissance potentielle vient de sa capacité à croiser des couches thématiques différentes. En fait, elle suggère la nécessité de deux types d'approche (à développer de manière exclusive ou combinée), dont chaque étape permet d'alimenter une des entités du

modèle conceptuel propose. Des protocoles liés à ces deux approches découlent la structuration des données, l'identification des données complémentaires à collecter et les outils informatiques et statistiques à développer

3.2.2. Les deux approches permettant de générer une information exploitable pour l'aide à la décision :

◆ L'approche statistique :

Cette approche utilise les informations géographiques et attributaires répertoriées dans l'inventaire des données, et est envisageable lorsque cette information est pertinente (en terme d'échelle spatio-temporelle) par rapport au problème à traiter. Le processus consiste en une succession de requêtes sélectives au niveau des attributs spécifiques des entités d'exploitation, par ailleurs liés aux objets géographiques. Après chaque requête, les objets sélectionnés se voient attribuer un libellé permettant de les identifier comme *zone accessible*, *zone d'activité*, ou *zone d'exploitation*.. Deux exemples viennent illustrer cette approche :

En Pêche Industrielle : (fig.4a), la donnée collectée par opération de pêche grâce aux observateurs embarqués à bord des navires est une donnée de très bonne résolution par rapport aux problématiques d'aménagement. Chaque trait de chalut, identifié par ses positions de début et fin, peut être représenté par un objet géographique de type ligne (ou arc). A cet objet est lié un ensemble d'attributs décrivant entre autres le bateau et son équipage, l'engin utilisé, la date et le temps de pêche et les espèces capturées. La requête de premier ordre spécifiant l'affichage pour une période donnée, de l'ensemble des objets "coups de chalut" effectués par les bateaux de tel type, basés dans tel port, mettant en œuvre telle pratique de pêche, doit permettre de visualiser la zone d'activité constituée des concentrations d'arcs symbolisant les traits de chalut sélectionnés. Une requête de second ordre peut restreindre l'échantillon précédent aux traits de chalut ayant capture telle profil spécifique, à telle saison. C'est alors *la zone d'exploitation* qui sera visualisés à travers les concentrations d'arc résultant de la sélection ;

En Pêche Artisanale : (fig-4b), les enquêtes de plage caractérisent de manière générale chaque sortie par le type d'embarcation, l'équipage, le ou les engins utilisés, les espèces capturées, et parfois le nom du site de pêche fréquenté. La cartographie de ces sites de pêche (sous forme de polygones) tels que définis au niveau d'un village de pêcheurs permet donc de localiser les captures et l'effort de pêche relative à chaque sortie. L'affichage de l'ensemble des sites de pêche fréquentés par les pirogues motorisées, permet de visualiser la zone accessible à ce type d'embarcations. Une requête de second ordre ajoutant aux conditions précédemment énoncées la mise en œuvre d'un engin de type ligne à main permet de visualiser grâce aux polygones sélectionnés la zone d'activité des pirogues motorisées pratiquant la ligne à main. Un troisième niveau de requête spécifiant "espèce cible = Thiof " permettra de qualifier les polygones encore affichés de *zone d'exploitation* des pirogues motorisées basées à Kayar ciblant le thiof la ligne à main.

◆ L'approche par modélisation spatiale : (fig 5 et 6)

Lorsque les données statistiques ne sont pas disponibles à échelle compatible avec le problème abordé, les fonctionnalités du S1G permettent d'envisager cette seconde approche, utilisant les informations spatiales (rayon d'action, distance, cap), ou les informations attributaires à équivalent géographique (bathymétrie, nature du fond. Espèce ciblée) pour générer les entités géographiques *zone accessible*, *zone d'activité* et *pêcherie*. Cette approche intègre donc des connaissances de type "expert", ou issues d'enquêtes spécifiques réalisées auprès des pêcheurs ou des armements. Elle nécessite de disposer au préalable de bonne cartographie des paramètres environnementaux, voire de la distribution des espèces. Des exemples analogues à ceux illustrant l'approche statistique sont décrits ci-dessous :

Zone accessible : générer une zone accessible impose d'abord d'estimer un rayon d'action à partir d'un ensemble d'informations relatives à l'autonomie du bateau : Vitesse et temps de route, volume des cales- type de conservation, capacité des réservoirs,... Sont ensuite soustraites aux régions marines comprises à l'intérieur du rayon d'action certaines zones : par exemple les zones comprises entre les isobathes 0 et 10 m sont inaccessibles aux bateaux de fort tonnage en pêche industrielle: pour les pêches artisanales, il peut s'agir des zones où l'état

De la mer interdit généralement l'accès aux petites embarcations. La zone accessible peut être subdivisée en sous-zones caractérisées par des probabilités de fréquentation distinctes, résultant de considérations de coûts par exemple,

De la mer interdit généralement l'accès aux petites embarcations. La zone accessible peut être subdivisée en sous-zones caractérisées par des probabilités de fréquentation distinctes, résultant de considérations de coûts par exemple,

Zone d'activité : la mise en œuvre d'un chalut peut être limitée à des fonds situés entre 0 et 80 m pour un navire de faible puissance, par ailleurs, si l'état major embarqué à bord de ce type de navire sont peu formés aux < moyens modernes de navigation, ils éviteront de chaluter sur des fonds chahutés (roches qui représentent un risque. (La *zone d'activité*) résultante sera donc située entre les isobathes 0 et 80 m, dans les zones non rocheuses- incluses à l'intérieur du rayon d'action. En pêche artisanale, la ligne à main est généralement utilisée sur les zones rocheuses au à forte pente, et en deçà d'une bathymétrie maximale variable selon l'aptitude des pêcheurs.

Zone d'exploitation : c'est l'intersection de la *zone d'activité* générée ci-dessus, avec la *zone d'abondance /attractivité* de l'espèce, ou du groupe d'espèces cible. Les limites de cette zone d'abondance peuvent être obtenues en fixant par exemple un seuil de densité de l'espèce cible considéré comme acceptable par la flottille en question.

◆ L'approche combinée :

Dans bien des cas, c'est une méthode hybride combinant l'approche statistique et de modélisation spatiale qui permettra de générer les différents types d'entités géographiques

Conclusion:

Le modèle conceptuel relatif à l'activité des flottilles propose ici possède les qualités suivantes :

- L'information géographique générée est exploitable d'un point de vue de l'aménagement des pêcheries, car toujours interfacée à des facteurs d'exploitation bien identifiés : dès lors, il est possible d'envisager une gestion de l'allocation spatiale de l'effort de pêche, tenant compte au mieux du comportement des pêcheurs, et d'évaluer les impacts de toute décision d'aménagement.

-Il est d'une grande souplesse, car il permet d'utiliser des jeux de données très divers, des sources et des méthodes d'information variées, et autorise chacun à positionner l'information disponible au niveau conceptuel adéquat : en effet, déterminer une zone accessible demande un niveau de connaissance relativement limité, alors que géoréférencer une pêcherie résulte d'un processus beaucoup plus complexe ;

-Il est adaptable, car il permet d'intégrer les connaissances du jour sans hypothéquer l'amélioration probable de celles-ci pour le lendemain.

La mise en œuvre d'un tel modèle est donc envisageable à l'échelle régionale. Avec comme corollaire une structuration standardisée des bases de données, la possibilité de développer des interfaces utilisateur communes, et enfin celle d'échanger facilement des données. L'objectif de collaboration régionale, dont le cadre a été fixé lors de l'Atelier de Rabat avec la définition des produits SIG à créer, se verra donc renforcé à travers l'ensemble des activités relatives au développement des applications SIG.

Les applications actuellement développées dans le cadre du Projet régional FAO visent la réalisation des premiers prototypes de couvertures thématiques ressources, activités des flottilles- moyens de productions, services et structures. Comme précisé en introduction, ces premiers résultats, qui devront répondre aux critères d'information techniquement accessible, constitueront la première étape de développement d'un produit d'aide à la décision.

Les étapes suivantes devraient permettre d'aborder d'une part les problèmes de modélisation multi-critère en halieutique, et d'autre part la mise à disposition des

décideurs de l'information SIG en temps réel pour son utilisation dans le cadre de plans d'aménagement.

Figure 1 : Modèle conceptuel schématique de données - activité des flottilles

Entités pertinentes d'un point de vue de l'aménagement des pêcheries

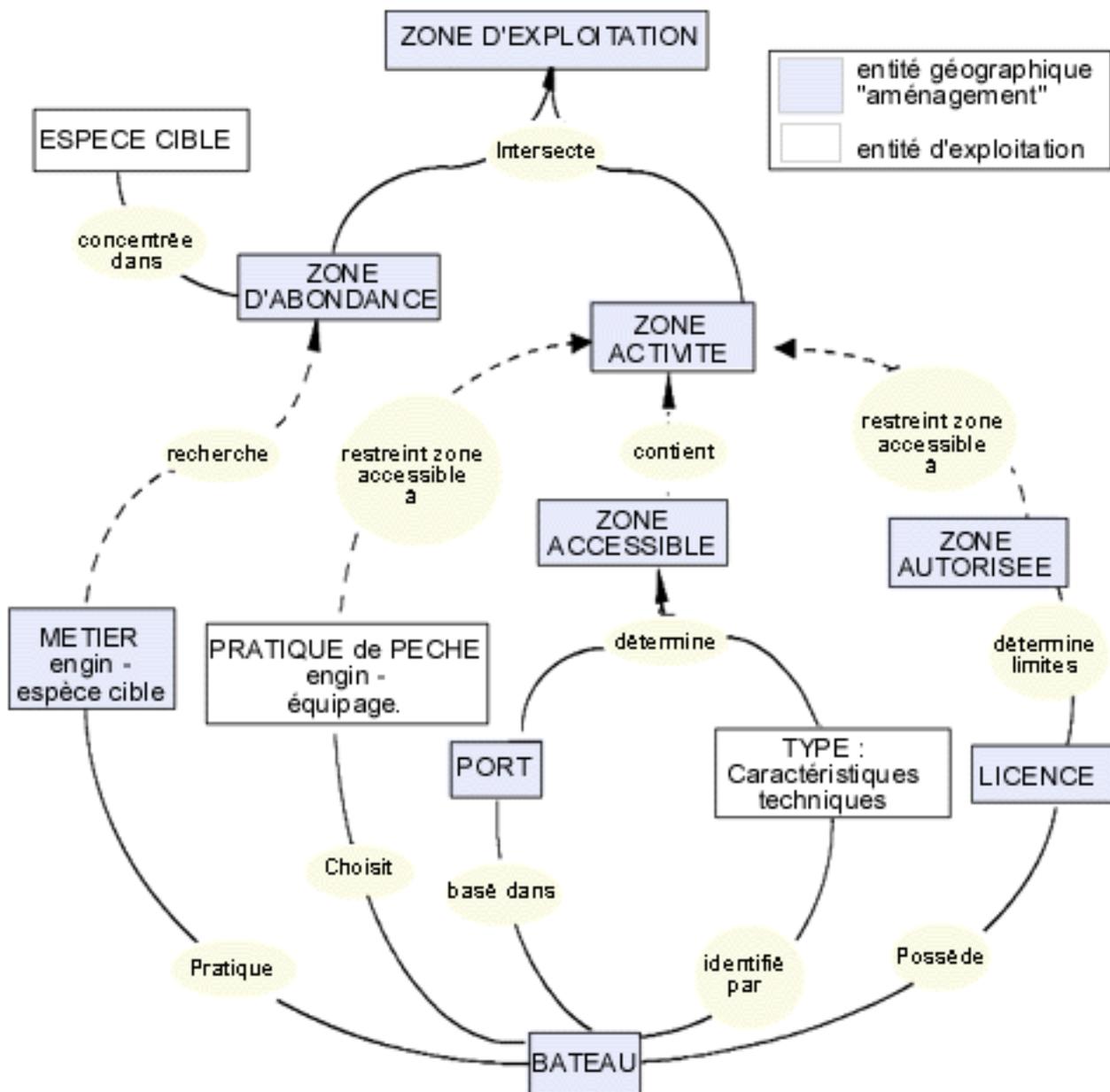


Figure 2a

Zones accessibles à partir du port / débarcadère

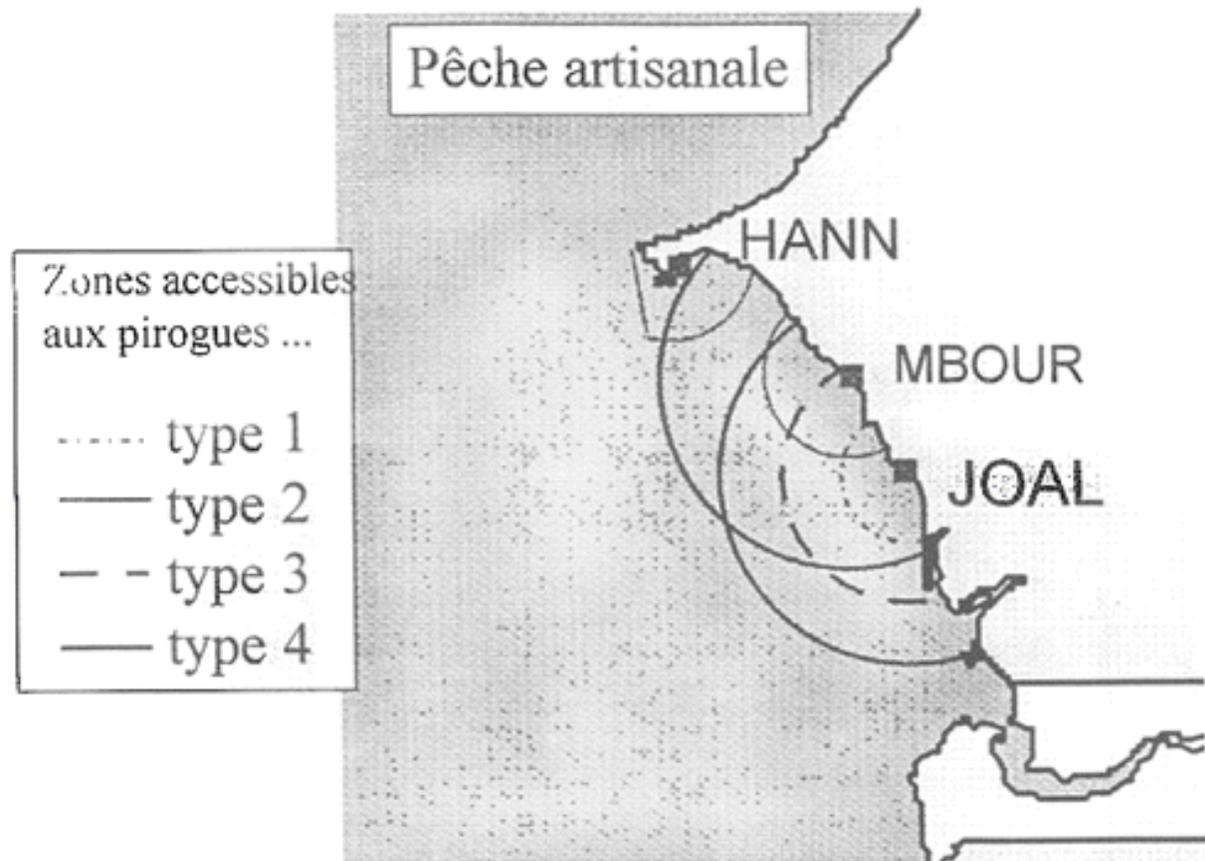
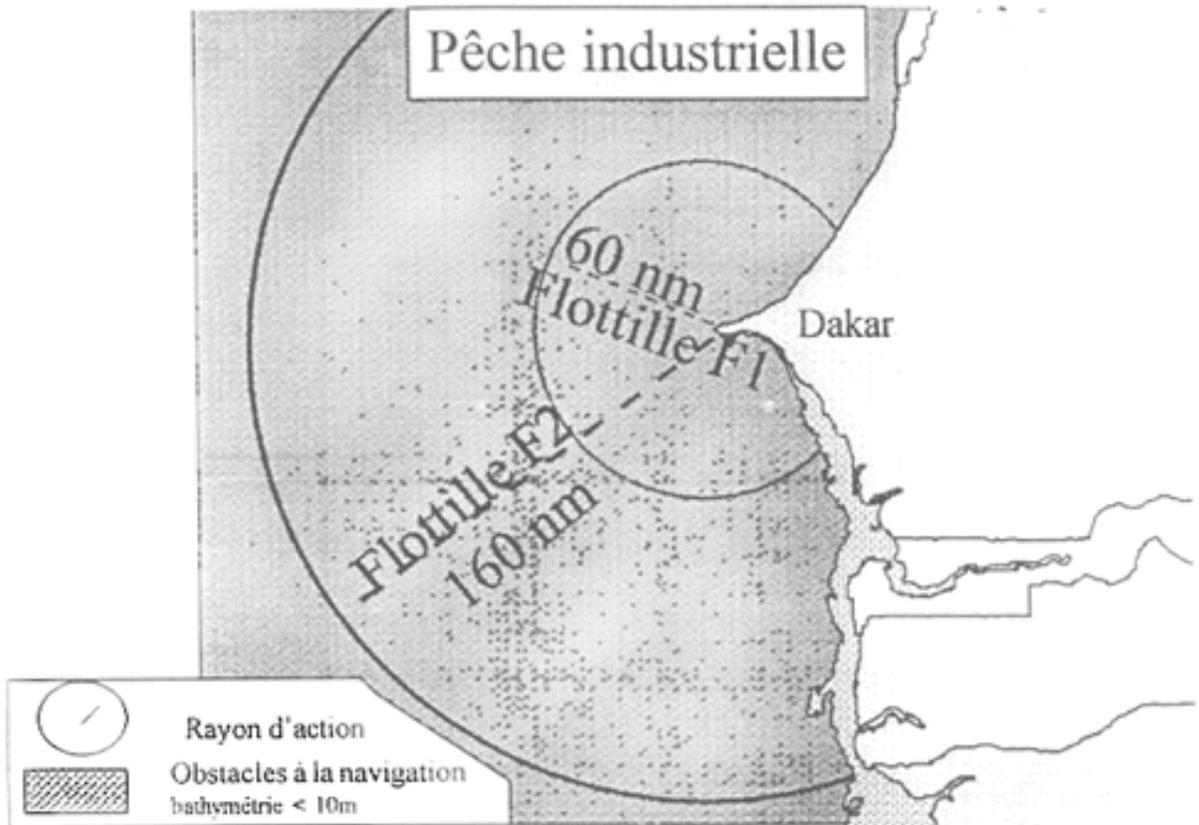
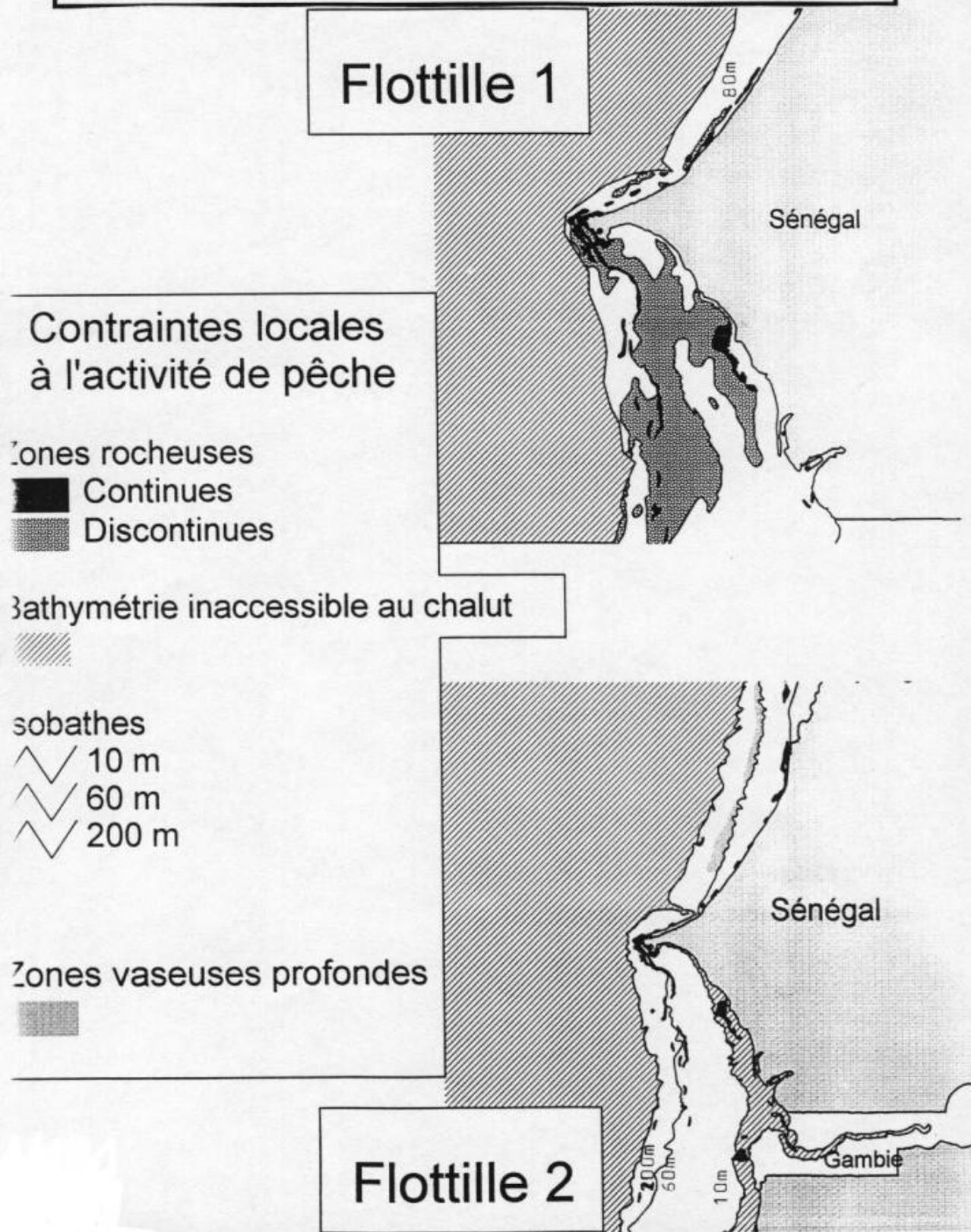


Figure 2b

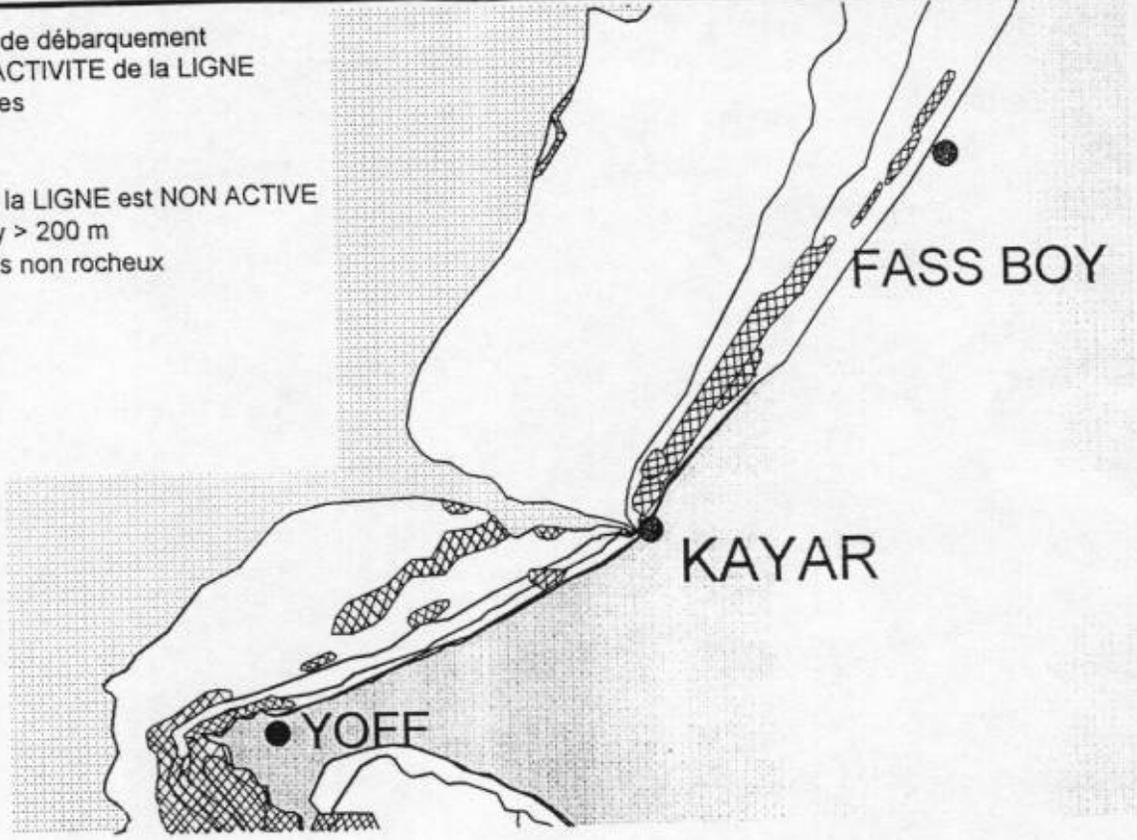
**Pêche industrielle : Zones d'activité relatives
aux contraintes imposées par la pratique de pêche**



Zones d'activité des engins de pêche artisanale

● Sites de débarquement
 ZONES D'ACTIVITE de la LIGNE
 ▨ Roches

ZONES où la LIGNE est NON ACTIVE
 ▨ Bathy > 200 m
 □ Fonds non rocheux



● Sites de débarquement
 ZONES D'ACTIVITE du FILET MAILLANT
 ▨ Bathymétrie < 110 m

ZONES INACCESSIBLES AU FILET MAILLANT
 ▨ Bathymétrie > 110 m

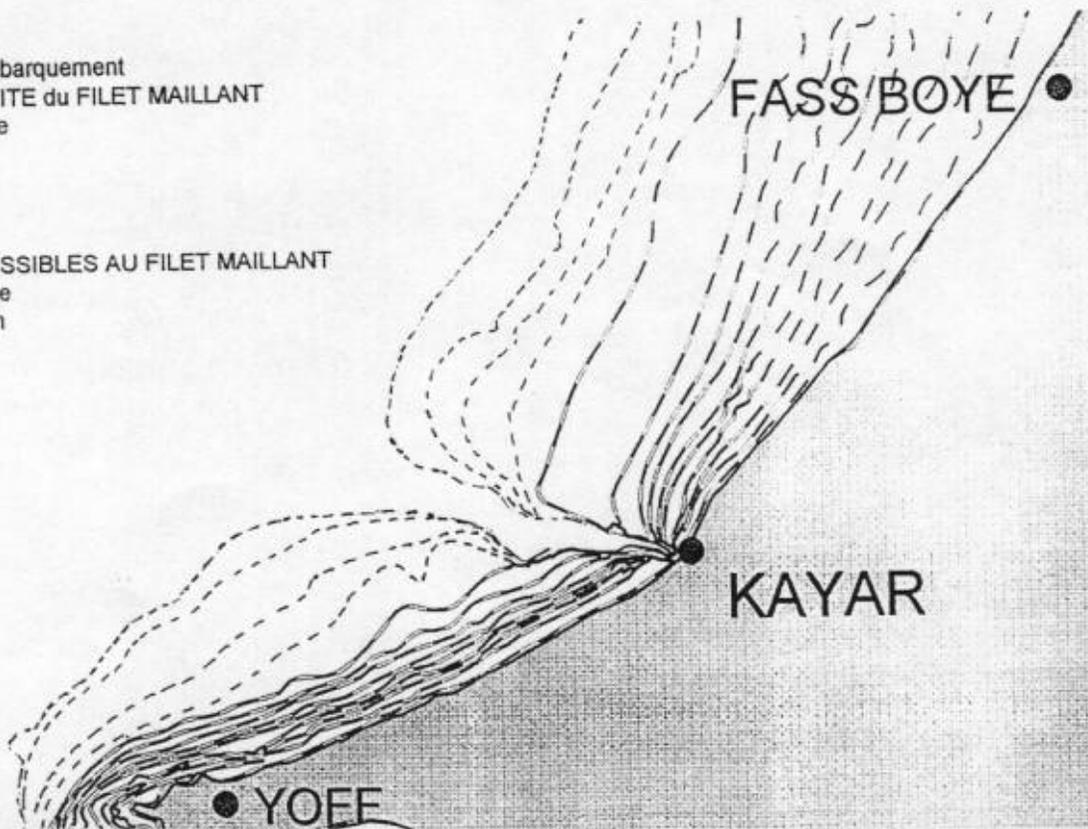
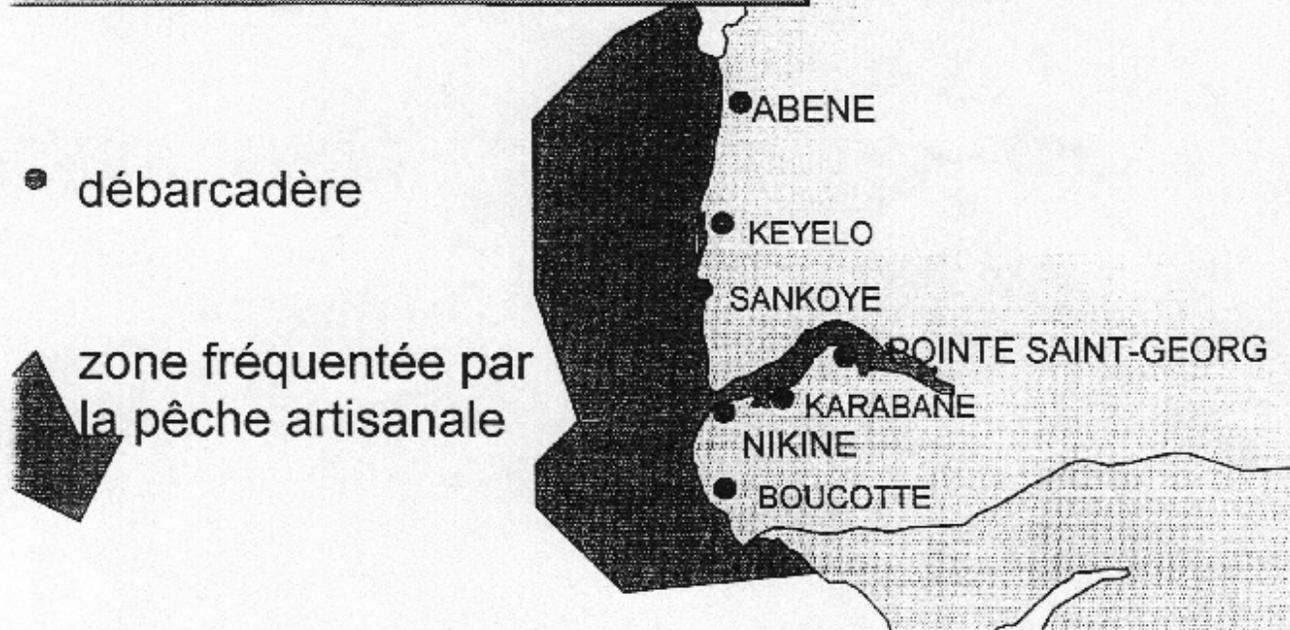
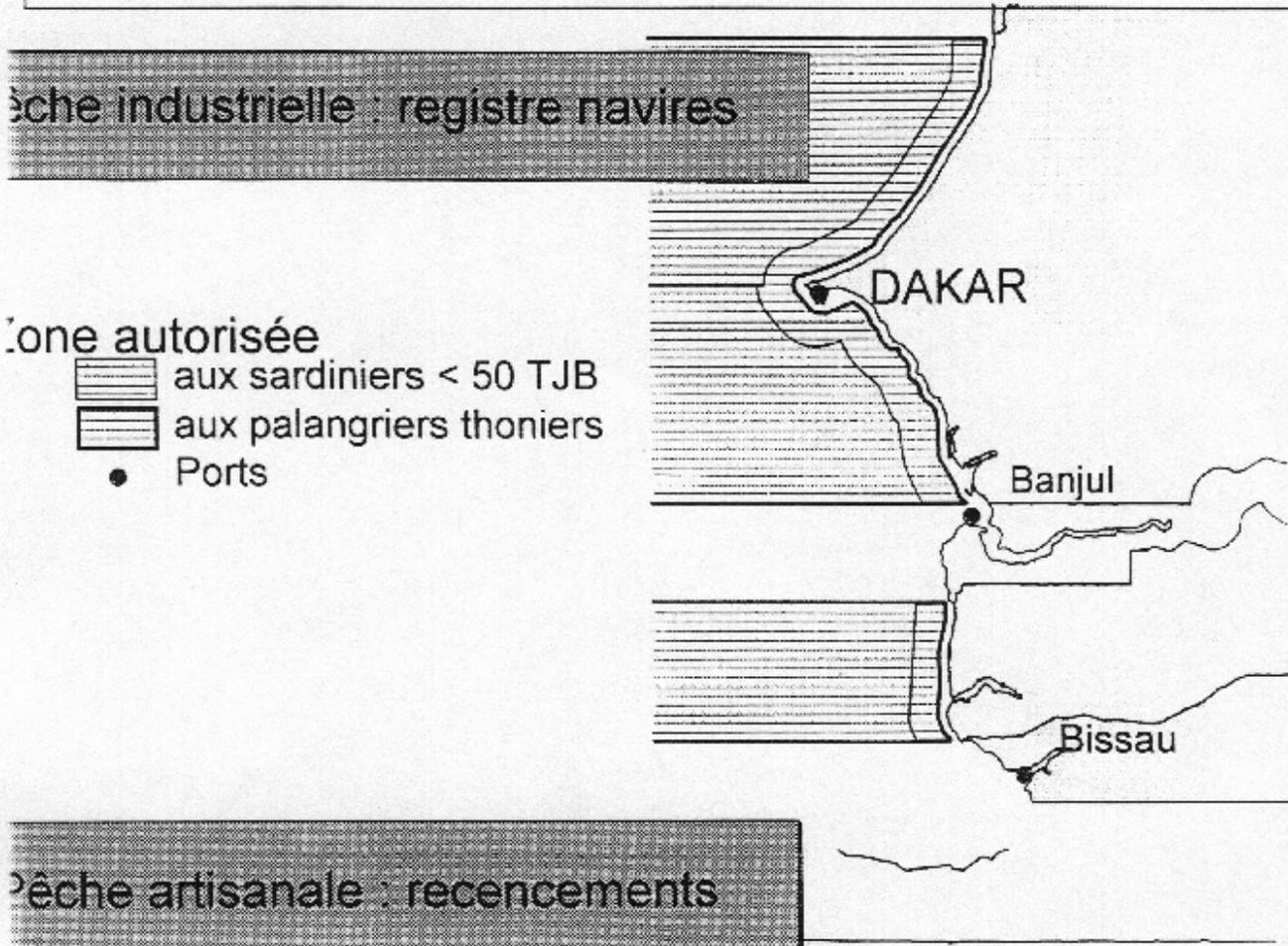


Figure 3a

Localisation des flottilles : Objets géographiques liés aux statistiques flottille



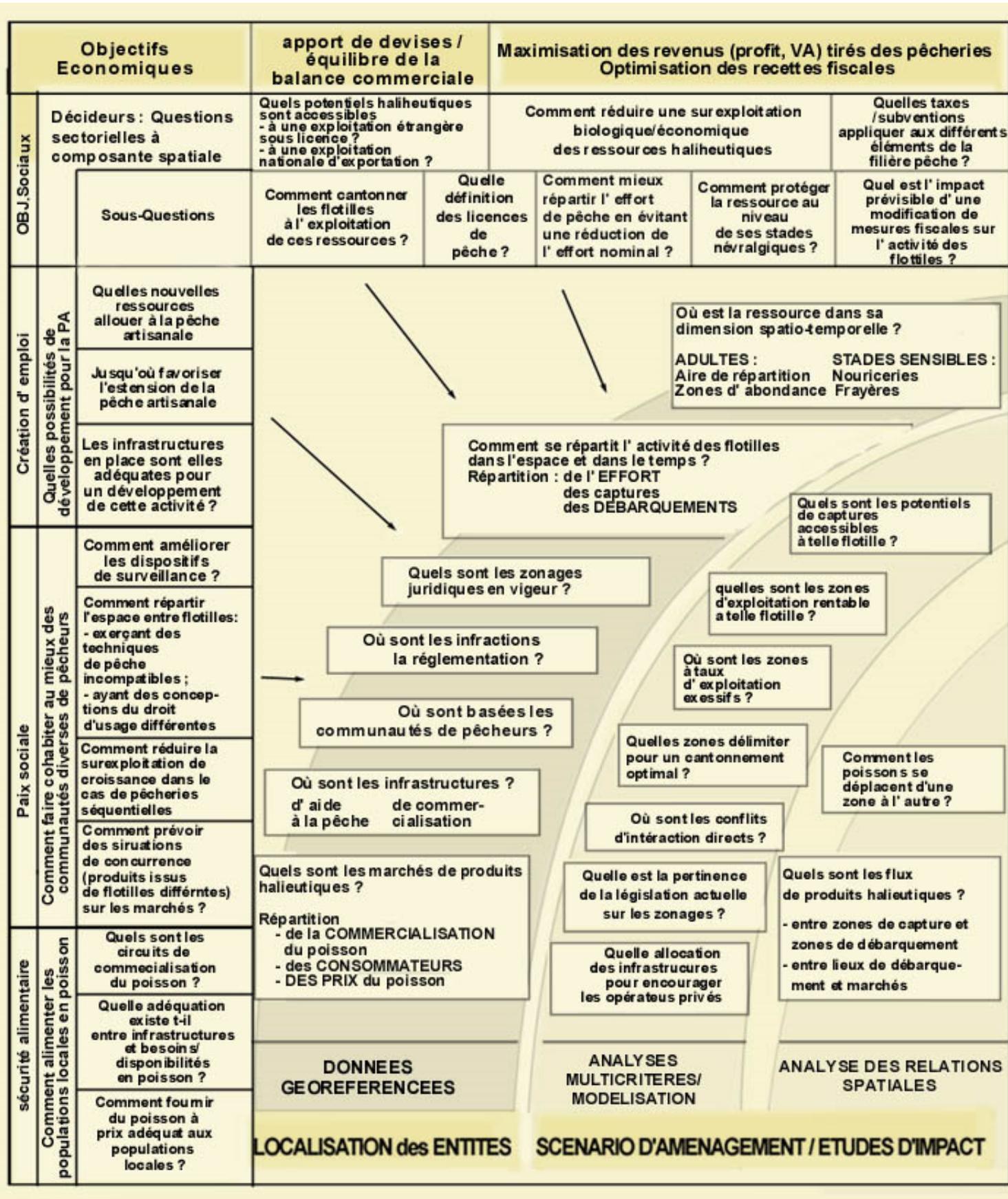


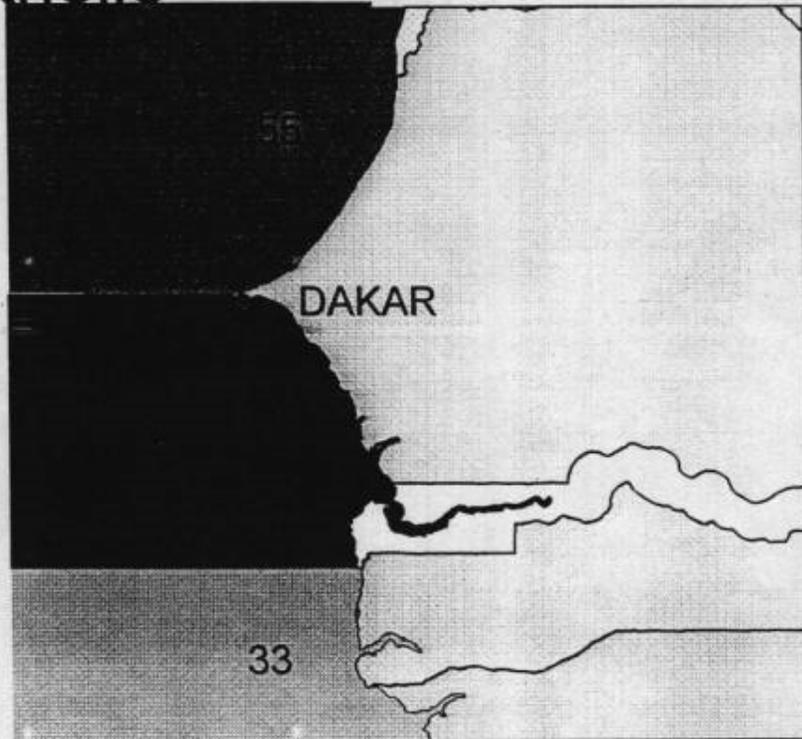
Figure 3b

Localisation de l'activité des flottilles :

Objets géographiques liés aux statistiques d'effort et de capture

Pêche industrielle

- Ports
- Strates d'échantillonnage
- 33
- 44
- 55



Pêche artisanale

Strates Secteurs latitude et Bathymétrie

- Débarcadères

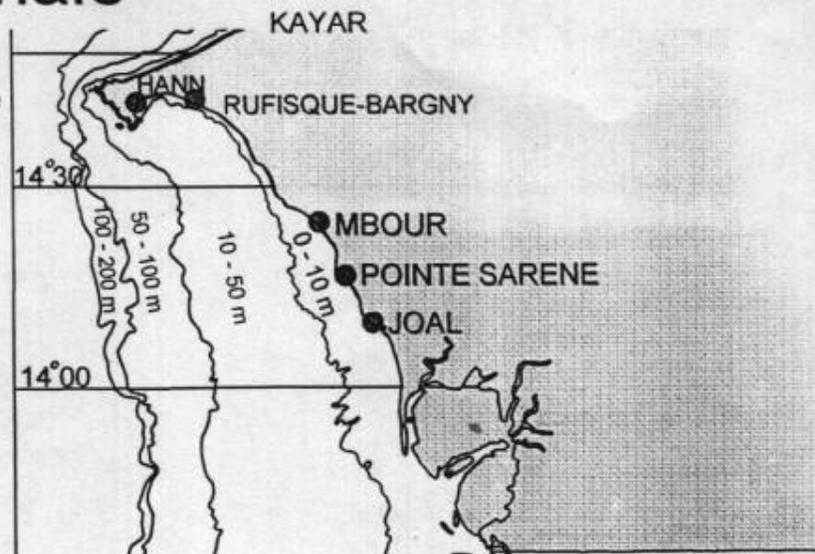


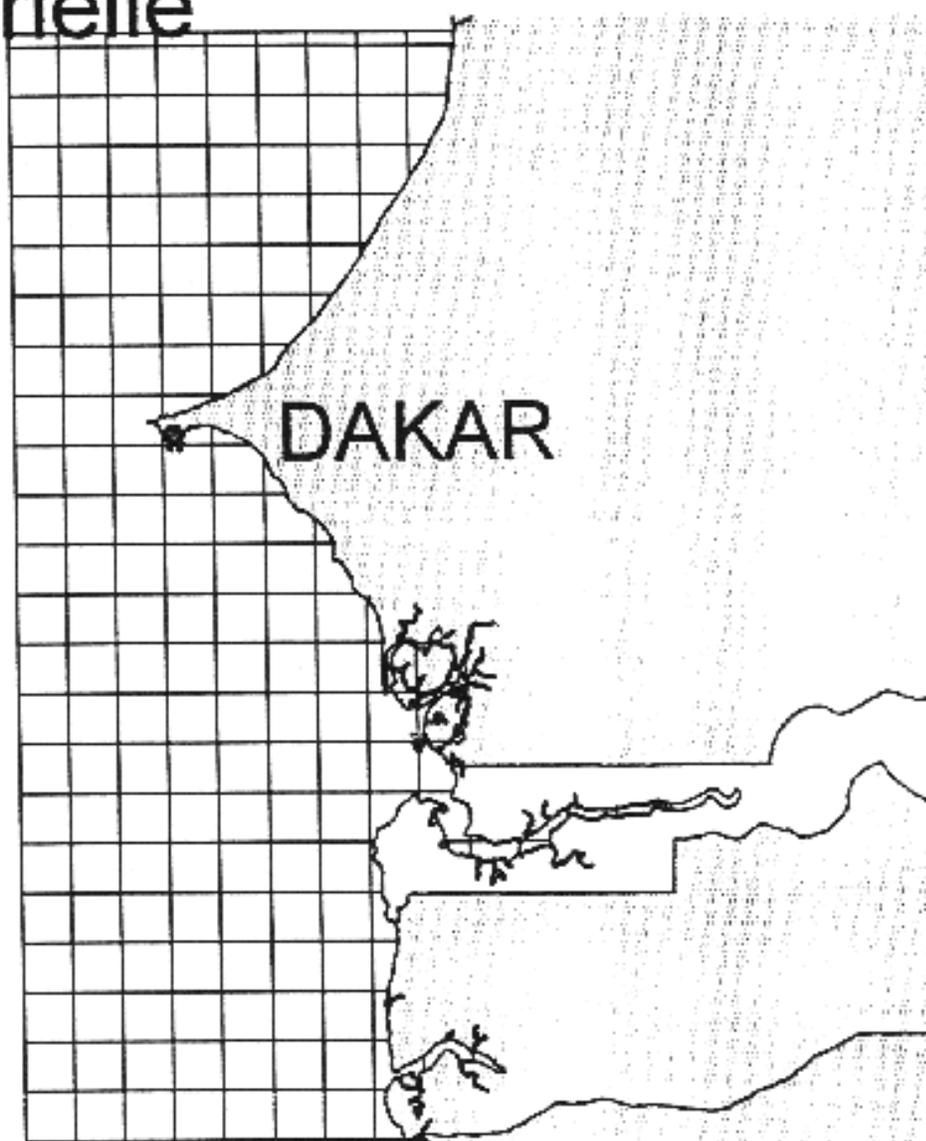
Figure 3c

Localisation de l'activité des flottilles :

Objets géographiques liés aux statistiques d'effort et de car

Pêche industrielle

- Grille statistique
- Port



Pêche artisanale

Figure 4a

Approche statistique : requêtes selectives appliqués aux traits de chalut

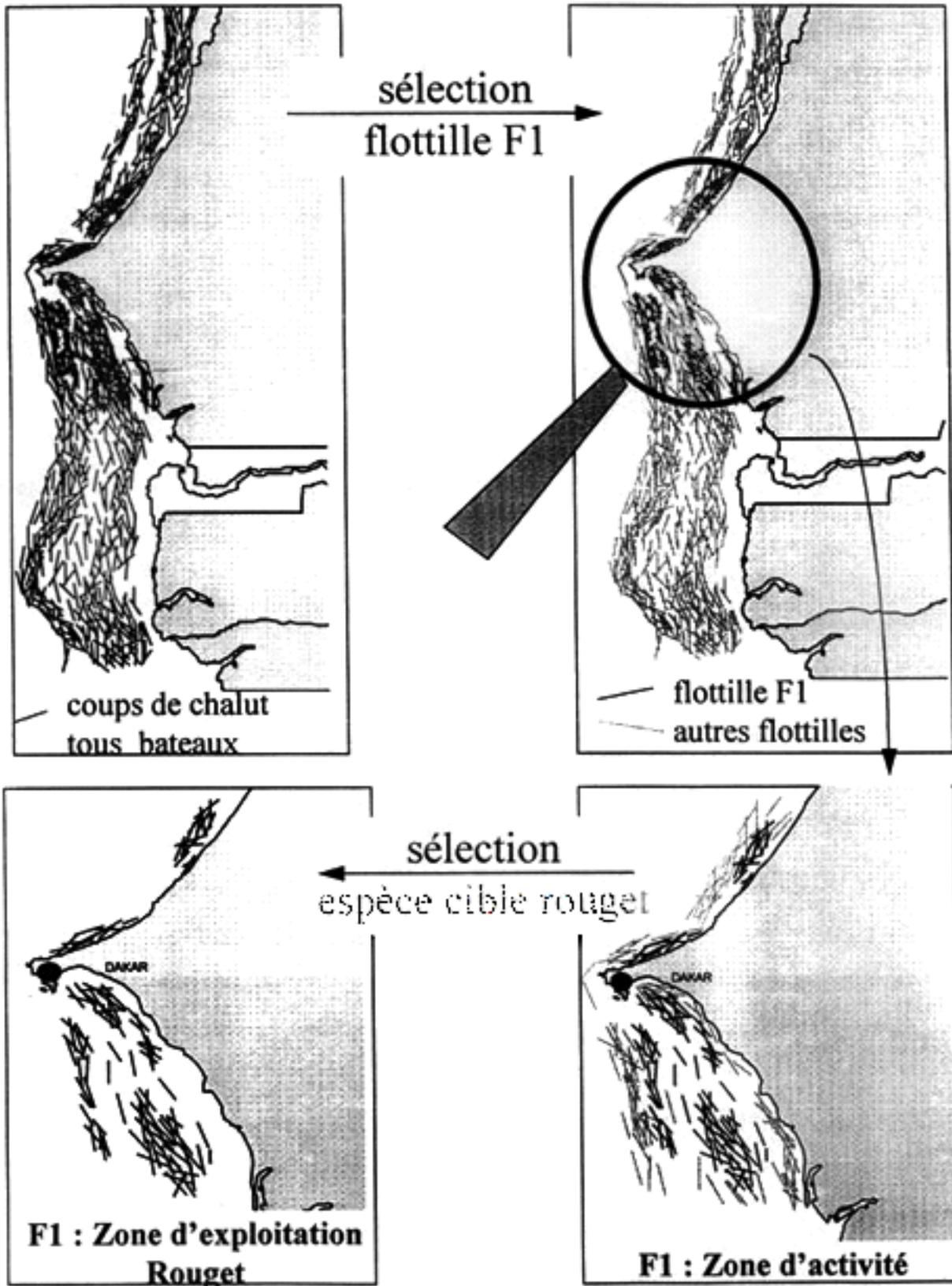
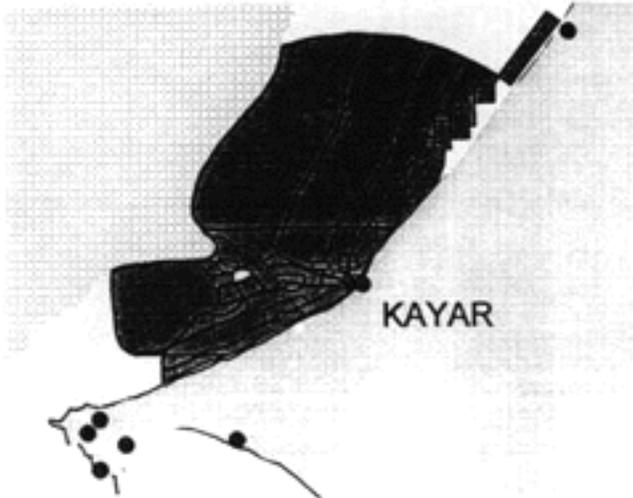
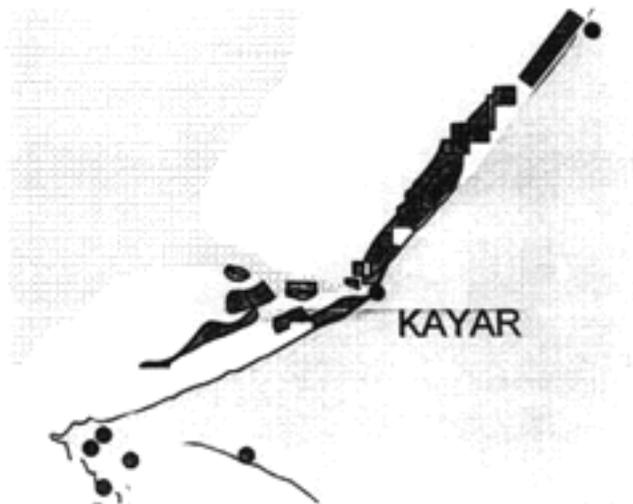


Figure 4b

**Concepts géographiques d'ACCESSIBILITE, d'ACTIVITE
D'EXPLOITATION appliqués aux sites de pêche de KAYAR**



- Sites de débarquement
- SITES ACCESSIBLE aux PIROGUES
- à partir de KAYAR



- Sites de débarquement
- SITES d'ACTIVITE LIGNE de KAYAR
- ▨ Bathy > 200 m
- Plateau continental

- Sites de débarquement
- Zones d'exploitation ligne THIOF

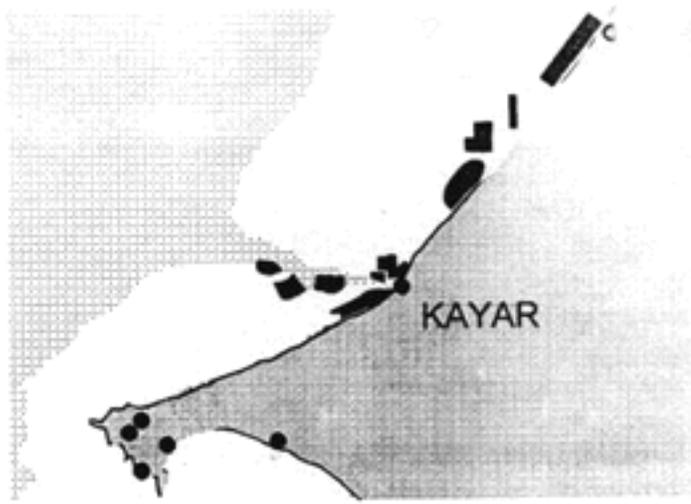
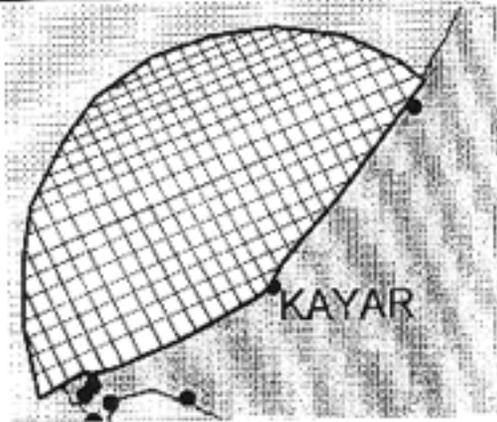


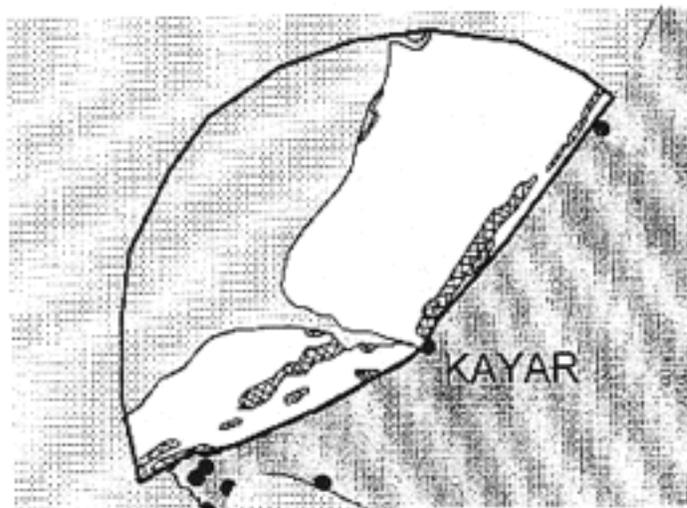
Figure 5

Concepts géographiques liés à l'aménagement : illustration en pêche artisanale



● Site de débarquement
ZONE ACCESSIBLE A PARTIR DE KAYAR
▨

Zones hors rayon d'action
▩



ZONES d'ACTIVITE de la LIGNE
à partir de Kayar
▨

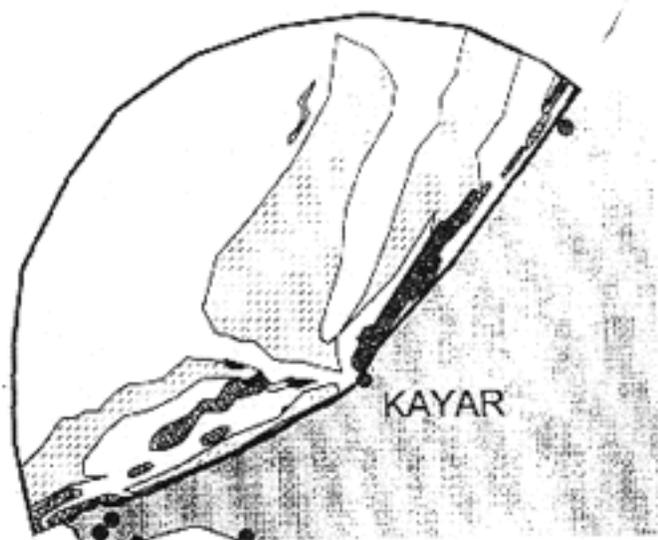
Zones où la ligne n'est pas active
▩ trop profondes ou éloignées
□ Type de fond inadéquat

● Sites de débarquement
Zone d'exploitation ligne THIOF de KAYAR

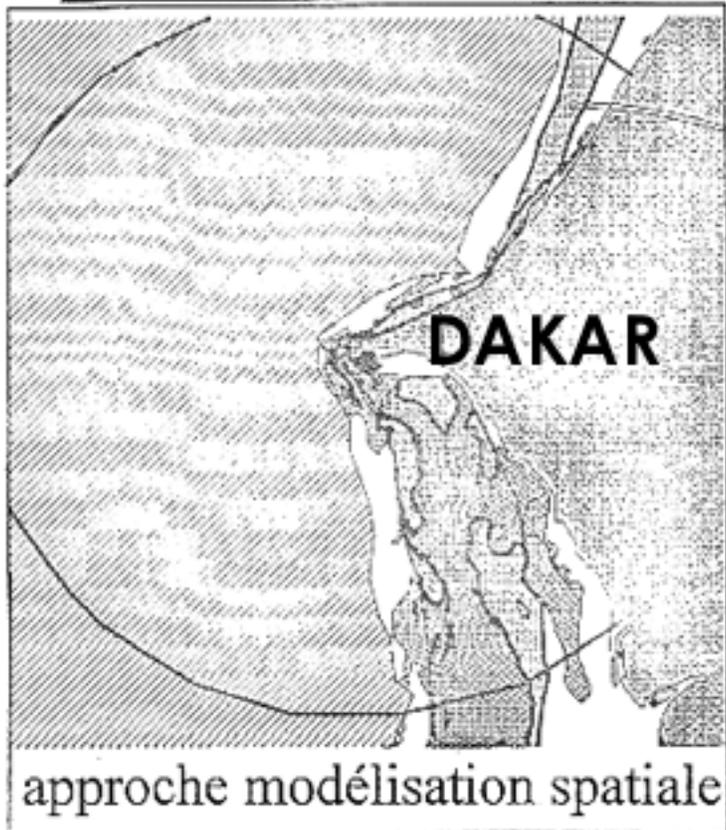
Aire de distribution thiof
▩

Zones rocheuses
▨

Zones où la ligne est non active
□



**Localisation des Zones d'exploitation :
2 approches pour une même entité**



-  Zone [concentration] du rouget
 -  Zone rouget \cap zone activité F1
 -  Zone activité flottille F1
 -  Zones où activité F1 impossible
-  Rayon d'action de F1
-  Trait de chalot de F1

