



**HAL**  
open science

# Hydraulique moderne et nouvelle territorialité dans le delta du fleuve Sénégal

Saliou Kamara, Adrien Coly, Ndoumbé Ndongo, Philippe Martin

► **To cite this version:**

Saliou Kamara, Adrien Coly, Ndoumbé Ndongo, Philippe Martin. Hydraulique moderne et nouvelle territorialité dans le delta du fleuve Sénégal. *Geovision*, 2024, 2 (12), pp.258-274. hal-04826988

**HAL Id: hal-04826988**

**<https://hal.science/hal-04826988v1>**

Submitted on 11 Dec 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## HYDRAULIQUE MODERNE ET NOUVELLE TERRITORIALITÉ DANS LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

Saliou KAMARA<sup>1</sup>, Adrien COLY<sup>2</sup>, Ndoumbé NDONGO<sup>3</sup>, Philippe MARTIN<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Chercheur Associé, UMR ESPACE du CNRS, UFR Sciences Humaines et Sociales (SHS-ip), Dakar, Sénégal, courriel : [kamarasaliou@yahoo.fr](mailto:kamarasaliou@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Enseignant-Chercheur, laboratoire LEIDI, Section de Géographie, Université Gaston Berger, BP 234, Saint-Louis, courriel : [adrien.coly@ugb.edu.sn](mailto:adrien.coly@ugb.edu.sn)

<sup>3</sup> Doctorant, Université Gaston Berger, École doctorale Sciences de l'Homme et de la Société, BP 234, Saint-Louis, courriel : [ndongo.ndoumbe@ugb.edu.sn](mailto:ndongo.ndoumbe@ugb.edu.sn)

<sup>4</sup> Professeur des universités, Université d'Avignon, UMR ESPACE 7300 du CNRS, UFR Sciences Humaines et Sociales (SHS-ip), case 19, 74 rue l. pasteur, 84029 Avignon cedex, courriel : [philippe.martin@univ-avignon.fr](mailto:philippe.martin@univ-avignon.fr)

### Résumé

Cet article analyse l'évolution d'un territoire traditionnel (le delta du fleuve Sénégal) sous l'impact d'une nouvelle contrainte technique : l'hydraulique moderne (forage, pompage, irrigation...). La trajectoire de ce territoire est envisagée sous l'angle de la géographie structurale (organisation territoriale déterminée en partie par des structures abstraites) afin d'y déceler des permanences et des transformations, car ce territoire est marqué par une évolution techno-anthroposociologique depuis quelques dizaines d'années. Ainsi même les activités traditionnelles agropastorales ne sont pas indifférentes à la mise en place d'une hydraulique moderne qui est au cœur de la recomposition territoriale observée. La mobilité pastorale, à petite échelle (longue distance), est en déclin au profit de celle à grande échelle (petite distance), vers ou autour des pompages.

La pêche continentale est négativement impactée par le barrage antisel de Diama, et voit l'arrivée de nouveaux acteurs étrangers qui exportent le poisson vers le Sahel, alors même que les acteurs traditionnels autochtones s'adonnent, de plus en plus, à l'agriculture irriguée.

Le territoire agricole est ainsi progressivement colonisé par différentes agricultures irriguées, ce qui réduit les autres espaces qui deviennent progressivement, relictuels.

**Mots-clefs** : Agriculture, pêche, pastoralisme, vacuum, delta du fleuve Sénégal

## MODERN HYDRAULIC AND NEW TERRITORIALITY IN THE DELTA OF THE SENEGAL RIVER

### Abstract

This article analyses the evolution of a traditional territory (the Senegal River delta) under the impact of a new technical constraint: modern hydraulics (drilling, pumping, irrigation...). The trajectory of this territory is considered from the perspective of structural geography (territorial organization partly determined by abstract structures) to detect continuities and transformations, as this territory has been marked by techno-anthroposociological evolution for several decades.

Thus, even traditional agropastoral activities are not indifferent to the implementation of modern hydraulics, which is at the heart of the observed territorial recomposition. Pastoral mobility, on a small scale (long distance), is declining in favor of large-scale (short distance) mobility towards or around the pumping areas.

Inland fishing is negatively impacted by the Diama anti-salt dam and sees the arrival of new foreign actors who export fish to the Sahel, while traditional indigenous actors increasingly engage in irrigated agriculture.

The agricultural territory is thus gradually colonized by different irrigated agricultures, which reduces other spaces that gradually become relict.

**Keywords**: Agriculture, fishing, pastoralism, vacuum, Senegal river delta

## Introduction

Le delta du fleuve Sénégal (fig. 1) se trouve à une période charnière de son histoire économique, politique et sociale. Ce moment correspond à l'introduction progressive d'une modernité hydraulique s'appuyant sur une maîtrise de l'eau pour une mise en valeur intensive (barrages, canaux de dérivation, irrigations motorisées des rizières, forages, etc.), laquelle doit remplacer des systèmes agraires de production traditionnels et anciens, basés sur une mise en valeur complexe et généralement extensive, à partir d'une organisation particulière de la société (R. WAELER, 2018, p.8), et d'une vocation multifonctionnelle de l'espace (J. BOURGOIN, Dj. DIOP, 2023, p.10).

Ces systèmes historiques sont basés sur une agriculture de berges (après la crue annuelle dont le pic se situe généralement en août, et dès le retrait des eaux des zones inondées) et pluviale (zone jamais inondée, mais qui bénéficie de précipitations entre juillet et septembre), ainsi que sur un élevage extensif transhumant sahélien et une pêche semi-continentale (bénéficiant de la remontée de la langue salée dans le delta) dans des points bas inondables.

Les ouvrages de maîtrise de l'eau sont marqués par la mise en place du barrage antisel de Diama, à l'aval (mis en service en 1986) et par la construction de toute une série de barrages de régulation hydraulique (écrêtement, stockage) et de production hydroélectrique (barrage de Manantali mis en service en 1987), dans le haut bassin du fleuve (dans la partie malienne), sur le cours de la Bafing qui s'initie dans les reliefs guinéens, largement arrosés.

Depuis la construction de ces ouvrages hydrauliques, le delta est devenu une zone de production capitaliste pour le marché national et international (Compagnie Sucrière Sénégalaise, Grands Domaines du Sénégal, Société de Cultures Légumières, Compagnie Agricole de Saint-Louis, SenegIndia, etc.), qui génère des préoccupations, par son emprise foncière et son positionnement sur les mêmes productions que l'agriculture familiale (riz, oignons, pommes de terre, etc. ; N. GARAMBOIS, S. EL OUAAMARI, M. FERT, L. RADZIK, 2018, p. 122-123). Ainsi est-on passé d'une dynamique à grande échelle (communautés locales plus ou moins autosuffisantes) à une dynamique à petite échelle (nationale, voire internationale), en fonction de politiques économiques de développement basées sur l'agriculture et possédant une double dimension :

- i. favoriser les entreprises (les agro-industries) exportatrices de produits agricoles « mondialisés » (essentiellement dans l'horticulture) — l'enjeu est principalement d'équilibrer la balance commerciale du Sénégal qui est déficitaire depuis les Indépendances, mais qui l'avait été aussi avant —
- ii. développer une agriculture irriguée capable d'alimenter le marché national en céréales (riz, maïs, etc.) et en produits arachidières (cultivés dans le centre-ouest du Sénégal) et exportés, en partie, vers la Chine. L'objectif qui sous-tend cette politique est surtout de satisfaire aux besoins d'autosuffisance alimentaire nationale (huile d'arachide, riz, pomme de terre, oignon, etc.).

Cette politique a donc une double implication en termes d'échelles spatiales (internationale et nationale) et une double logique : promouvoir les agro-industries et moderniser les structures productives locales ; les activités traditionnelles restant toutefois importantes dans l'économie locale du delta du Sénégal. Elles ne manquent pas d'avoir des impacts sur les territoires de ce delta.

Ce niveau très supérieur de maîtrise de l'eau, à l'échelle du fleuve Sénégal, s'est traduit par la généralisation de techniques agricoles modernisées (irrigation gravitaire, par pivot, par aspersion, goutte-à-goutte), en particulier au nord (bande sahélienne), dans le delta du fleuve Sénégal (fig.1), dans la région de Saint-Louis et au-delà.

Les techniques hydroagricoles d'aménagement mises en œuvre ont, partiellement ou totalement, modifié le cadre socio-économique du delta du Sénégal. Ces modifications ont provoqué, et provoquent chaque jour, des recompositions territoriales et/ou foncières (redistribution des terres agricoles, etc.). Le milieu local est donc sommé de répondre, de s'adapter à une contrainte technico-politique exogène, car nationale (voire multinationale : programme de construction des barrages) et internationale (technologie, marché, etc.). Cela étant, ces aménagements à déterminants exogènes répondent à des logiques économiques souvent en contradiction avec les logiques locales historiques endogènes

(logiques capitalistes vs structures mentales), axées sur des structures anthropologiques fortes et ancrées dans les territoires (S. KAMARA, 2013, p. 126).

Cet article tente donc de montrer en quoi le développement assez récent d'un modèle capitaliste modifie les usages de l'eau et bouleverse les rapports au(x) territoire(s) des populations locales. Ce travail repose sur une enquête de terrain au long cours autour des nouvelles configurations territoriales impliquées dans les nouvelles techniques hydrauliques. En effet, dans le delta du fleuve Sénégal, l'installation de nombreuses pompes à eau motorisées a modifié les usages anciens, notamment en réduisant les parcours de transhumance. La maîtrise de l'eau a également accompagné une modification profonde des pratiques agricoles, désormais tournées aussi vers l'exportation. De même, cette modernisation par l'eau a modifié les pratiques piscicoles en eaux douces ou saumâtres (descente de la crue, *etc.*).

L'objectif de cet article est donc triple :

-1- d'abord, analyser l'impact de l'hydraulique moderne (forage, pompe, conduite, *etc.*) sur les territoires agricoles et halio-pastoraux traditionnels du delta, et plus largement sur les sociétés locales, sur les implantations locales (villages...) et sur les différentes ethnies historiques (Peul, Wolof...) qui cohabitent en ces lieux ; cela peut se faire en fonction d'un gradient structurel : indifférence vs conversion ; indifférence à l'évolution actuelle ou conversion aux nouvelles solutions techniques de chacun des groupes socio-économiques ; sont qualifiées d'indifférentes les personnes qui ne prennent pas en compte les changements possibles ; s'engagent dans une conversion celles qui font évoluer leurs rapports au(x) territoire(s) et leurs modes de production ;

-2- ensuite, analyser l'évolution technico-anthropique d'un territoire (le delta) soumis de plus en plus à des contraintes multiscalaires : locales, nationales et internationales ; cela peut se faire en fonction d'un gradient : conservation vs transformation ; conservation de l'existant, des modes d'être et de production traditionnels ou mise en œuvre d'une transformation des rapports au(x) territoire(s) par la mise en œuvre de solutions techniques « modernes », nouvelles ;

-3- enfin, il est possible de croiser ces deux axes dans un graphique quadripolaire qui définit pour partie l'espace abstrait de contrôle des modalités (des possibilités) locales des organisations territoriales, toutes n'étant pas réalisées ; d'une certaine façon, l'information qui est portée dans cet espace structurel — que l'on peut considérer être un attracteur — est projetée ou a comme une correspondance dans des objets et des modes d'organisation du territoire ; cet espace abstrait pourrait aussi rendre compte des dynamiques et des morphogenèses observables dans l'espace de vie. Si cet espace est doté d'une topologie plus complexe que le simple plan, comme un pli, il peut en outre rendre compte de discontinuités spatiales, voire temporelles. C'est par cette dialectique, dérivée de la théorie des catastrophes de R. THOM (1977, p.40 et suivantes ; 1983, p.58 ; 1993, p.23-24, et 44-45 ; MARTIN Ph., 2003, 210-211), qu'il est possible, en partie, d'analyser et d'explicitier les territoires observés.

## 1. Approches, théorique et opérationnelle, des formes de territorialités dans le delta du Sénégal

### 1.1. Les formes d'organisation territoriale dans le delta du Sénégal

La dimension anthropologique est opérationnalisée au travers du concept de territoire. Le territoire est un espace sociétal, approprié et aménagé, un espace d'identification, de production et de vie de la société, des groupes humains. Il se structure, en particulier, autour de l'enracinement du peuplement dans un espace (qui a une histoire) et par l'appropriation de cet espace (création d'une identité propre, d'une culture spécifique, *etc.*). La territorialisation étant, selon S. GHIOTTI (2006, p.2) : « l'ensemble des procédures [au] travers desquelles un territoire [humanisé] se forme [se déforme], évolue ».

La territorialisation de l'eau est une réponse spatialisée (et spécialisée) à un besoin local, par la mobilisation de savoirs, de pratiques et de techniques, en un temps *t*, pour une durée *d*. Le territoire de l'eau est le cadre spatial de référence des politiques hydrauliques d'un pays, d'une région ou d'une communauté locale. Dans ces cas, le territoire devient un système complexe (au sens des théories de la complexité) qui apparaît, se développe, se modifie et disparaît (systémolyse) au travers d'une succession de fondations — refondations, *etc.* s'effectuant sur la base d'apports humains et techniques et/ou d'une nouvelle organisation anthroposociale.

Sur un même espace se succèdent donc, dans le temps, plusieurs territoires dont il peut rester des traces (palimpseste, *etc.*) qui sont le reflet d'un niveau technique et des modalités d'organisation d'une société (O. ALEXANDRE et R. ARRUS, 2004, p.1) qui a projeté ses structures anthropiques dans l'étendue pour la constituer comme territoire. C'est une des dimensions temporelles du problème (avec le rythme, la vitesse, *etc.*), de la recomposition — décomposition.

Ainsi, sur un même espace, à petite échelle, on trouvera dans des rapports de position spécifiques (géographiques et/ou structurels) des activités et des populations, plus ou moins liées. C'est la dimension spatiale du problème qui se double d'une dimension scalaire (organisation en niveaux discrets vs continuum scalaire). Il y a donc deux dynamiques génériques possibles : premièrement le remplacement, en un lieu, par exemple pour les berges inondables, d'une activité par une autre plus souhaitable (plus rentable...), mais sans perturbation de ce qui se fait autour (conversion), et deuxièmement, la mise en place de fronts (caractérisés par une technique, une production, *etc.*) au-delà desquels une nouvelle pratique apparaît et en deçà desquels, des espaces sont menacés dans leurs caractéristiques ou spécificités (transformation). Et assez souvent, un remplacement localisé va tendre à s'étendre, si le nouveau type de rapports de production s'avère plus performant, sur certains plans (productivité, prix, *etc.*). On retrouve ici les deux dynamiques possibles : un front comme une ligne animée localement d'un mouvement brownien, mais qui avance globalement dans une direction (du sud au nord par ex.) et, un front qui se traduit par des sauts, des éclosions locales (vols de Lévy) qui vont constituer de nouveaux germes locaux, parfois à une assez grande distance, et qui vont évoluer en corole, voire eux-mêmes essaimer. Ce fut par exemple le cas des essartages médiévaux en France métropolitaine (déforestation et constitution de clairs, de clairières) qui ont débouché sur tout une série de localités, de bourgs avec néo, nouveau, neuf dans leur nom : Villeneuve de..., Neufchâteau, *etc.*

#### **Topologie et géométrie de l'espace géographique**

Cette territorialisation repose aussi sur une topologie (qui est à côté de qui, relativement, sans prise en compte d'une métrique, problème de pavage, non lacunaire ou non, *etc.*) et sur une géométrie, lorsqu'une métrique est introduite (distance de référence, mètre, seconde, watt, prix, *etc.*). Le besoin est donc, à partir de limites stylisées (régularisées), d'obtenir des surfaces évaluées en  $n$  fois une surface de référence connue. Ainsi aujourd'hui on parlera d'ares (100 m<sup>2</sup>), d'hectares (10 000 m<sup>2</sup>), *etc.* dans le système métrique décimal, mais dans l'histoire il y a eu de très nombreuses solutions dont le pied carré (système impérial), *etc.*

C'est toute la question de l'échelle qui est ainsi mise en œuvre avec des échelles discrètes (le mètre étalon par exemple, mais aussi le kilomètre..., eux même dérivant de la longueur d'un méridien d'un pôle à l'autre). Si la gamme scalaire considérée est continue (par exemple : 0 ; 0,1 ; 0,11 ; 2 ; 2,001 ; 2,002, *etc.*), alors la géométrie à mettre en œuvre est la géométrie fractale, formalisée par B. MANDELBROT (1975, p.5 et suivantes) dans les années 1960. On voit donc que la géométrie fondée sur des échelles discrètes (par sauts, comme les échelles cartographiques) est bien plus simple et il est donc logique qu'elle ait été formulée bien avant, à partir d'une « astuce » qui est la régularisation (lissage) des limites (bords des champs par ex., *etc.*) qui ont ensuite été conceptualisées comme des objets de dimension 1, donc sans épaisseur, dans la géométrie euclidienne. L'introduction d'une épaisseur, d'une deuxième dimension conduit au concept de surface, *etc.* Mais ces objets sont aussi des abstractions formalisables, comme le point de dimension 0 qui est un lieu sans surface de coordonnées X, ou X, Y, ou X, Y, Z, ou..., selon son espace de plongement en 1D, 2D, 3D, nD, et donc manipulables techniquement.

Ainsi une protogéométrie euclidienne s'est probablement développée dans l'Égypte pharaonique pour pouvoir contrôler les champs envahis, chaque année, par la crue du Nil et pour pouvoir en taxer leurs usufruitiers, en fonction de la surface mise en production. Les pyramides elles-mêmes révèlent une maîtrise certaine d'éléments de la géométrie euclidienne. La géométrie pourrait ainsi être apparue (ou avoir connu un développement ?) au bord du Nil, à partir d'un système basé sur une forme de carroyage (de quadrillage) du sol (champs...), par des « géomètres » égyptiens (cf. la corde à 3, 4, 5 nœuds).

Ce système devait, en outre, permettre de rétablir la spatialité (lieu, étendue, *etc.*) des « propriétés » après l'inondation annuelle du Nil et le dépôt de limons (lit majeur et plaine d'inondation). Il devait faciliter

aussi, pour les « services fiscaux » du royaume, le prélèvement des impôts « fonciers », lesquels devaient être logiquement proportionnés à la surface de sol possédée par chaque « propriétaire ».

Le Nil ayant en outre un fonctionnement hydrologique particulier (7 années de vaches grasses, 7 années de vaches maigres : cf. la statistique de Hurst et un H peu différent de 0,9), il fallait, au mieux, pouvoir stocker du grain. Il semble que ce fut une des fonctions des temples. L'organisation de la production et le prélèvement de l'impôt, base de la fiscalité dans l'Égypte ancienne, peuvent ainsi être une explication plausible à l'introduction de la géométrie dans l'espace rural (Ph. MARTIN, 2007, p.121 et suivantes). Il faudrait aussi s'interroger pour savoir si les *centuriations* romaines ne relèvent pas de la même logique, mais avec une ubiquité plus grande et une utilisation plus large liée à l'Empire (à ses règles de droit ; P. LEGENDRE, 1999, 2000 : « Le Droit romain a rendu possible notre modernité avant la Science » p.19), et donc moins contrainte par un type de lieu.

Cette géométrisation — régularisation du territoire, naturellement intrinsèquement fractal, est toutefois à bien différencier d'une appropriation du foncier, tout en étant presque un préalable (cadastre...). Ceci implique qu'il existe juridiquement une propriété (capacité d'user, d'abuser, voire de détruire quelque chose) privée (par un acteur spécifique : personne, entreprise, *etc.*), voire publique (propriété collective nationale, locale, *etc.*) de la nue-propriété, mais aussi de l'usufruit (ce qui peut en être retiré par unité de temps : un droit d'usage, un droit de prélèvement, métayage, fermage, *etc.*).

Le propriétaire est reconnu détenteur de sa production du simple fait que sans son travail, son intelligence, ses investissements, *etc.* la production obtenue ne serait pas advenue (n'aurait pas poussé naturellement). Certes la nature aurait certainement conduit à une végétalisation, au développement d'animaux, mais rien de comparable à une rizière, un champ d'arachides ou autre.

Le propriétaire peut aussi céder l'usufruit d'une propriété pleine et entière contre un loyer, une redevance, une part de production, dans une vente, un échange, *etc.* Pour que cela puisse être possible, il faut, outre une judiciarisation (établissement de règles, constitutionnalisation...) de la propriété, donc un État (une structure détentrice d'une force légitime), et une capacité technique de localiser la production, dans le temps et dans l'espace, et donc de pouvoir recourir à une géométrie, ou au moins une topologie (le champ en pente à côté du grand arbre, *etc.*). C'est l'un des rôles de l'État qui doit en outre protéger cette propriété (de la spoliation, du vol...) car il est le détenteur de la force, de la violence légale acquise dans le cadre d'un contrat social.

Dans l'Europe romanisée, en France par exemple, cette géométrisation s'enracine dans la division (*centuriation, villae*) romaine du territoire et dans la construction et la sécurisation progressive juridique de la notion de propriété, à partir d'une racine féodale (fief, *etc.*). Ceci a été formalisé, en gros, par la Révolution française et l'article XVII de la Déclaration de 1789. L'articulation pratique du droit avec la géométrisation de l'espace a été produite par le cadastre (et le Code napoléonien) à la suite de quoi le XIX<sup>e</sup> siècle a été un long moment durant lequel il a fallu purger tous les différends relatifs aux droits et/ou aux limites de propriété, préalable nécessaire à tout échange, vente, *etc.* Chaque vente nécessitant de définir l'origine de la propriété (propriété de Monsieur X qui l'a acheté pour Y francs à Monsieur Z en l'an N..., *etc.*).

Rien de tel au Sénégal, même si la colonisation a modifié certaines choses, et même si la période qui s'écoule depuis les Indépendances a vu de profondes transformations. Dans le delta du Sénégal, la propriété privée, au sens romain, n'existe pas. La terre est souvent une propriété communautaire ou familiale, selon le type d'activités pratiquées (habitation, pâturage, agriculture, *etc.*) (S. KAMARA, 2013, p.102-104). Tout ceci se place en arrière-fond de l'évolution techno-anthroposociologique qui est ici décrite, tout en interférant avec elle.

Cette géométrisation hydraulique de l'espace rend donc visible, perceptible, une forme d'appropriation territoriale de l'espace qui questionne le système traditionnel. C'est l'image du champ parallélépipédique clôturé opposée à celle de la savane ouverte. L'appropriation foncière apparaît ainsi comme l'une des étapes préalables (il faut des fondements) et concomitantes (cela se réalise en fonction des problèmes et des besoins) d'une territorialisation hydraulique. Cette relation à l'espace traduit aussi un rapport de pouvoir lié à l'espace, par l'espace, par une territorialisation hydraulique (géométrisation de l'espace) et par une appropriation forte (culturelle) de l'espace géographique.

Décrire et formaliser de telles questions n'est pas aisée et appelle, pour être informative, d'utiliser des conceptualisations développées dans d'autres domaines, mathématiques, physiques, mais aussi en sciences humaines et sociales (POSTON T., STEWART I., 1996, p.409 et suivantes).

### **Caractérisations structurelles de l'espace géographique**

Au-delà de l'apparence géométrique d'un espace (euclidienne et fractale) il peut être pensé une caractérisation structurelle (à partir de structures au sens du structuralisme lévi-straussien). D'une certaine façon il s'agit d'identifier, de reconnaître, *etc.* les « règles », les « déterminants », les solutions retenues (tradition), les choix anthropologiques effectués, *etc.* qui déteignent, modèlent, structurent, *etc.* le territoire. Ceci conduit à penser un espace abstrait construit concurremment à la description des caractéristiques perceptibles d'un territoire.

Dans cette perspective il est possible de se référer aux catastrophes qui sont techniquement des attracteurs, des ensembles (mathématiques) dotés d'une topologie qui recèlent l'ensemble des possibles qui peuvent se cristalliser sur ou dans l'espace tangible. Classiquement ces attracteurs, dont certains peuvent être fractals (attracteurs étranges), sont d'autant plus complexes topologiquement et scalairement que le système dont ils rendent compte dissipe beaucoup d'énergie.

On peut donc faire l'hypothèse que le passage d'un mode d'appropriation et de fonctionnement traditionnel, à un mode « moderne » qui intègre beaucoup plus d'énergie, pour la production (essence, électricité, engrais...), pour le transport, *etc.*, correspondra à une complexification de l'espace structurel de contrôle, dont la topologie peut évoluer (déformations topologiques), faisant ainsi apparaître des possibilités de discontinuité, de rupture, *etc.* spatiales et temporelles.

La dynamique sur le territoire se traduit par le passage d'un point à un autre dans l'attracteur, mais ce passage peut se faire au travers d'une discontinuité topologique qui correspond à une instabilité temporelle (crise) ou spatiale (milite). Les états que traverse le système ne sont pas stables, ils ne durent pas. Dans le langage vernaculaire, cela correspond à une crise dans la durée (par ex. le nouveau système de production crée une surproduction qui effondre les prix qui créent une jacquerie chez les producteurs traditionnels, *etc.*) ou a une limite, frontière dans l'étendue (front...). Les caractéristiques au niveau de la limite ne sont pas stables (par exemple ...BBB/BAAA... ; avec blé pour B et A pour arachide).

Les catastrophes sont des attracteurs dotés d'une topologie (forme sans dimension constituée de points qui correspondent chacun à un état du système). Les sept catastrophes historiques et séminales décrites par R. THOM s'inscrivent dans un espace à trois dimensions dans lequel une dynamique est observable (passage d'un point à l'autre, ce qui correspond à un changement d'état dans le système dynamique tangible dont la catastrophe rend compte). Il faut donc, en théorie, identifier quatre variables indépendantes pour modéliser de tels systèmes. Il est alors possible de définir des cheminements, des trajectoires dans (sur) l'attracteur. Ceci correspond à des modifications, transformations plus ou moins radicales de l'espace territorialisé, dans notre cas.

La forme de l'attracteur, ses caractéristiques, peuvent donc être comprises comme une structure abstraite « synthétique » et d'une certaine façon explicative (mais non prédictive) de l'apparaître fonctionnel et morphologique territorial, lequel, pour partie, a été enregistré dans des mémoires et des formes, ce qui permet de retrouver l'idée classique de palimpseste.

Ainsi, toute entité, plus ou moins systémique (un champ, une marre...) du territoire, peut être envisagée de cette façon. Le territoire est donc la concaténation spatiale et scalaire de ces « catastrophes » (au sens de R. THOM), locales et individuelles. Une dynamique (passage d'un point à un autre) correspond ainsi à une morphogénèse constitutive de nouvelles formes et/ou destructrice de formes plus anciennes (mémoires, *etc.*) d'où l'idée évoquée ci-dessus de palimpseste, de traces visibles sous un certain éclairage (problème de la lecture des paysages).

Les anciennes formes ou organisations perdurant un certain temps, elles interfèrent nécessairement avec la nouvelle dynamique qui tend à les effacer et à atteindre un état stationnaire qui sera lui aussi plus ou moins temporaire (nouveau mode de production, nouvelle révolution technique...), *etc.*

En fonction de la topologie d'ensemble plus ou moins simple de ces catastrophes (pli, fonce, *etc.*), il est possible de rendre compte de discontinuités, dans l'espace tangible, produites par une évolution continue. C'est le cas par exemple avec un attracteur comme la fonce dont la topologie se rapproche

très fortement de la falaise de Sénèque qui ressemble à une cuesta, classique en géomorphologie structurale monoclinale.

Pour reprendre une métaphore liée à ce domaine oublié de la géographie, la trajectoire peut être longue et progressive sur le plateau de revers avant d'arriver au bord de l'escarpement, du talus. Si un pas supplémentaire est franchi (petit changement) la discontinuité se manifeste et la trajectoire le long de l'escarpement (« chute ») correspond à des états instables qui ne peuvent que correspondre à des temps très courts et à des changements très importants (accélération de l'histoire, *etc.*), à des modifications majeures sur un espace limité ; dans les sociétés se sont les phases révolutionnaires, de crises, de guerres, *etc.* À l'issue de ce bouleversement apparaît un nouvel état stable (stationnaire) très différent (Monarchie => République ; agropastoralisme à petite échelle => agropastoralisme à grande échelle, ou cultures irriguées, ou...). Le moment (ou le lieu) de la discontinuité est donc un temps (ou un endroit) à risque. Selon cette approche, on débouche sur une conceptualisation, voire une construction théorique, du territoire, de nature : topologique (forme sans métrique dans l'espace tangible et de la catastrophe), géométrique (forme à une échelle et rapports scalaires, fractals), dynamique (dissipation globale d'énergie renouvelable, carbonée, *etc.*, mobilité des acteurs et du territoire = changements) et structurelle (espace abstrait — catastrophe — paramétrisant l'espace tangible, de vie).

### **Conditions énergétiques et anthropologiques des possibles**

Bien évidemment la dynamique est liée aux conditions de son existence : niveau énergétique certes, mais aussi conceptions anthropologiques et choix sociétaux dans un cadre économique cherchant une rentabilité. Il faut toutefois rappeler que plus la dissipation d'énergie sera importante, plus l'attracteur sera (topologiquement et scalairement : attracteurs étranges) complexe, donc plus le territoire comportera des formes, des rapports de positions et des dynamiques, des morphogenèses, *etc.* complexes nécessitant une gestion adaptée ; et inversement ; donc un besoin en information, en intelligence, *etc.* afin de gérer cette complexité. Il s'agit ici de culture au sens le plus large de ce mot.

Une crise majeure produira une réduction de cette complexité ; c'est l'idée de table rase (Nuit du 4 août lors de la Révolution française...). Donc par exemple en introduisant la pompe électrique et/ou à moteur essence, on transformera un espace agropastoral presque autarcique à petite échelle (vaste territoire sahélien) assez simple et peu productif, en une mosaïque très complexe de lieux de production (champs, rizières, *etc.*) et de consommation (villages, villes, *etc.*), sans compter tout ce qui entre (intrants agricoles : engrais, *etc.*) et ce qui sort (exportations, vente sur des marchés locaux, nationaux, internationaux, *etc.*) de ce territoire qui devra en outre autoriser une mobilité importante (bateaux, trains, avions, camions, bus, *etc.*). Le delta du fleuve Sénégal « vit », depuis des années, une transformation de ce type.

En sus de cette conception fondée sur les travaux de R. THOM, il faut aussi mettre en œuvre les réflexions développées par G. RITCHOT (G. DESMARAIS, G. RITCHOT, 2000, p.5 et suivantes ; Ph. MARTIN, 2021, p.9 et suivantes) et en particulier nous verrons l'utilité, dans le cas de l'agropastoralisme à grande échelle, du concept de vacuum qui est un modèle structurel abstrait (une figure stylisée) projeté sur le territoire qui permet de comprendre certaines dynamiques, avec plus de profondeur.

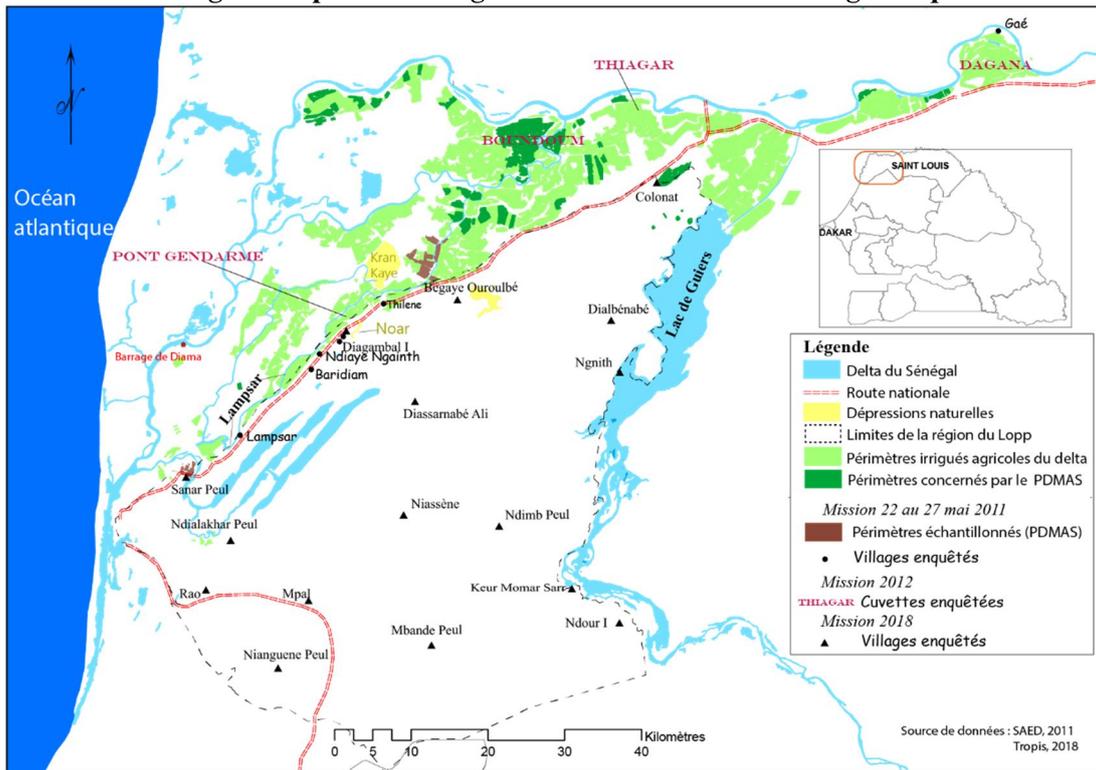
Le domaine sénégalais du delta du fleuve Sénégal sera le principal terrain d'étude où ces approches seront mises en œuvre.

### **1.2. Collecte de données**

La méthodologie vise à articuler des positions dans l'espace des activités socio-économiques traditionnelles (agriculture sur berges, agriculture pluviale, élevage transhumant, pêche semi-continentale) et plus largement les rapports au territoire des structures anthropologiques sollicitées, questionnées, remises en cause par une transformation technico-politique des modalités de production agricole.

Pour cela, une enquête socio-anthropologique sur plusieurs années (2011 à 2018) a été réalisée. Les missions de terrain ont ciblé plus particulièrement certains périmètres irrigués, un ensemble de cuvettes dans le delta du Sénégal (Pont-Gendarme, Boudoum, Thiagar, Dagona) et des villages, ainsi que le *Lopp* (région ouest du Lac de Guiers — fig. 1).

Figure 1 : périmètres agricoles échantillonnés et villages enquêtés



Ces missions de terrain ont été réalisées dans le delta du fleuve Sénégal entre 2011 et 2018 sur la base de questionnaires, d’entretiens semi-directifs et d’échanges avec les exploitants agricoles, les éleveurs et les pêcheurs (tableau 1). Ces missions ont été complétées par une observation continue des changements en cours.

Tableau 2 : récapitulatif des techniques et des lieux d’investigation en fonction des cibles

Lieux visités (villages ou cuvettes)	Cibles	Techniques de collecte
Bas delta du Sénégal (Périmètres agricoles de Ndiorno, Sanar Wolof, périmètres sur le défluent du Djeuss, barrage de Diama) + estuaire (Gandiolais)	Exploitants agricoles, pêcheurs	Entretiens semi-directifs Échanges
Villages : Lampsar, Diaguambal, Mbodiène, Baridiam, Ndiaye, Thilène (bas delta du Sénégal)	Exploitants agricoles	Entretiens semi-directifs Focus groups
Cuvettes de Pont-Gendarme, de Boudoum, de Thiagar, de Dagana (delta du Sénégal)	Exploitants agricoles, pêcheurs	Focus groups Questionnaires, Entretiens semi-directifs
Diagambal I, Begaye Ouroulbe, Colonat, Dialbenabe, Ngnith, Diassarnabe II, Niassène, Ndimb Peulh, Keur Momar Sarr, Ndour I, Mbande Peulh, Nianguène Peulh, Mpal, Rao, Ndialakhar Peul, Sanar Peul (Lopp)	Éleveurs	Questionnaires Focus groups Entretiens semi-directifs

Dans le cadre des enquêtes ciblant les éleveurs (*Lopp*), l’échantillon est constitué de cent soixante éleveurs répartis dans seize localités, soit dix enquêtés par localité. Sa taille a été déterminée sur la base de l’échantillonnage aléatoire simple en tenant compte de la population pastorale totale du terroir du Lopp. Ce dernier est localisé au cœur du Delta du fleuve Sénégal (fig. 1), dans la zone non inondable (*Diéri*). Sa population est estimée à 126 826 habitants dont un peu plus de 10% des ménages pratiquent l’élevage (Recensement Général de la Population et de l’Habitat, de l’Agriculture et de l’Élevage, 2013, p.367). Pour une représentativité de l’échantillon, au moins une localité a été choisie sur les huit communes du Lopp dans le but de faire ressortir les spécificités locales.

Dans ce travail, les traitements réalisés concernent la spatialisation des phénomènes étudiés. Le croisement d’informations sur les points d’eau et sur les pistes permet de cerner les mouvements du bétail dans l’espace pastoral, ainsi que les changements liés aux activités agricoles et de la pêche.

Les activités sont positionnées selon des binômes : conversion vs indifférence et conservation vs transformation des structures anthropiques. Il s'agit ici de trajectoires sociétales ou socio-économiques qui renvoient à une percolation et à une acceptation plus ou moins forte des changements par les populations. Ces trajectoires ont une métrique temporelle (année, décade, *etc.*). Elles se combinent toutefois à des trajectoires spatiales, à des déplacements, à des modifications spatiales de formes dans l'espace tangible, avec dans ce cas, une métrique euclidienne, voire fractale (dynamique possible, fractalisation des objets dont la structure scalaire se complexifie). On peut faire aussi l'hypothèse d'une « métrique temporelle » à prendre en compte dans l'analyse des « trajectoires sociétales ou socio-économiques », mais sans que l'on sache clairement comment la « percolation » et « l'acceptation » pourraient faire l'objet d'une analyse empirique. La question peut être envisagée sous deux angles : soit on se donne une métrique fixe (l'année par exemple) et l'on essaye de mesurer la vitesse des changements, laquelle n'est probablement pas constante (accélération – décélération, effet retard, *etc.*) sur une décade ou plus ; soit on choisit un indicateur traduisant la « percolation » et/ou « l'acceptation » et on regarde en combien de temps par exemple ce proxy varie de 10 % (par exemple) ; c'est alors le temps qui est variable et le proxy qui a une métrique fixe.

Par exemple pour une action cotée, soit on étudie la variation de son prix en une heure (ou une seconde, ou un jour...), soit on étudie le temps qu'il faut pour que le prix varie de 10 % par exemple. Lorsque la durée se réduit, c'est qu'il y a une forte instabilité, une crise, et inversement, si le temps est très long et s'allonge, c'est qu'on est en phase de stase, en situation stationnaire ; les transformations profondes sont alors terminées et les évolutions de plus en plus lentes (crystallisation, ossification, *etc.*) jusqu'à la crise suivante dont les causes seront internes (contradictions, *etc.*) et externes (concurrence, mutation technique, *etc.*).

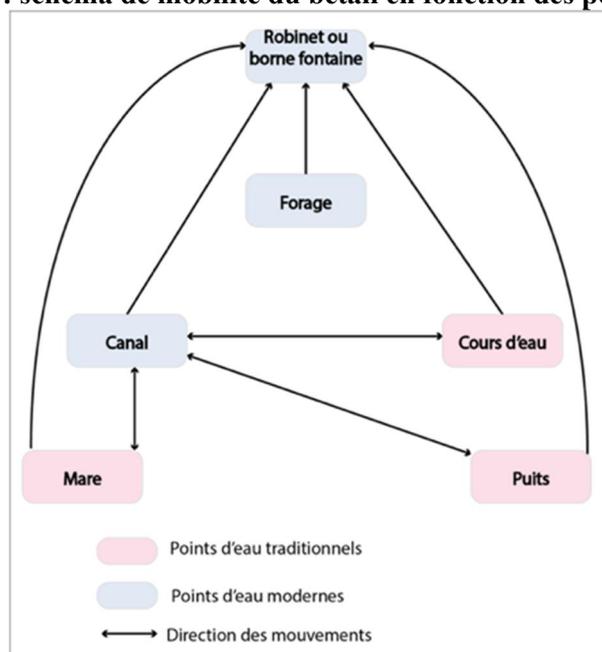
Dans cette étude, à l'instar d'une analyse par composante principale (analyse multivariée), la proximité est déterminée de façon empirique, en se basant sur les résultats de l'analyse des données collectées.

## **2. Les territorialités en lien avec le développement hydraulique**

### *Une mobilité pastorale en déclin*

Les enquêtes réalisées dans le *Lopp* démontrent que les points d'eau modernes sont très fréquentés pour abreuver le bétail. La borne-fontaine occupe une place de choix. En plus d'être le point d'eau le plus accessible, elle est la source la plus fréquentée d'après 74 % des enquêtés. Le choix de la borne-fontaine, par les usagers pastoraux, s'explique par la pérennité de la disponibilité de l'eau, par sa proximité par rapport aux zones d'attache du bétail, mais aussi par son accessibilité (fig. 2) et par la qualité sanitaire de l'eau fournie.

Figure 2 : schéma de mobilité du bétail en fonction des points d'eau



Source : auteurs

Approvisionnée à partir des forages ou des unités de potabilisation et de traitement, la borne-fontaine est le point d'eau moderne qui polarise la majorité des usagers pastoraux. Ceux qui fréquentaient les puits, les cours d'eau et les canaux y convergent désormais. La disponibilité temporaire de l'eau des mares est contournée par la pérennité de l'eau fournie en permanence par le robinet. Ainsi, on note logiquement, après le tarissement de mares, un déplacement des usagers vers les bornes-fontaines.

Le fait qu'elles offrent une eau de relativement bonne qualité et en quantité suffisante est un atout important. En effet, l'eau du robinet est jugée être de bonne qualité par l'ensemble des usagers. Ceci est corrélé à la réduction notable des cas de maladie affectant le bétail. Ce qui représente un avantage collatéral qui contrebalance, un peu, le prix élevé de cette eau.

Le seul inconvénient relevé par les pasteurs, quant à l'utilisation des robinets, est lié à la redevance. En effet, le prix de l'eau du robinet est jugé excessif par 35 % des usagers ; le coût de l'eau, entre 150 et 300 francs CFA selon les bornes-fontaines, étant calculé par tête de bétail et par jour. Pour ces derniers, si le nombre d'animaux à abreuver est important, la somme à déboursier devient conséquente et ils n'ont pas toujours assez de moyens financiers (liquidités, etc.) pour couvrir ces frais. Cela pose la question de la rentabilité de ce type d'exploitation, donc de leur solvabilité (marge brute vs coûts d'exploitation). Cela permet d'abaisser un peu le point mort de l'entreprise.

L'utilisation des points d'eau gratuits devient alors une alternative. Ainsi, pour minimiser les dépenses en eau pour les bêtes, certains usagers habituels des robinets ont recours aux canaux (12 %) et aux puits traditionnels (11 %) en période sèche ou aux mares (98 %) en période d'hivernage.

Ainsi, il apparaît que les points d'eau modernes constituent un apport hydrique considérable dans l'espace pastoral et participent de manière significative à la satisfaction des besoins en eau du bétail. Il y a donc une trajectoire sociétale (de l'eau de surface à l'eau sous pression plus ou moins profonde), mais aussi des trajectoires spatiales (multipolarisation, dont celle du forage) des troupeaux.

Dans le *Lopp*, la mise en place et l'expansion de nouvelles sources d'eau potable ont joué un rôle significatif dans la dynamique de la mobilité pastorale. Le recours à ces ouvrages modernes devient de plus en plus important pour abreuver le bétail.

Pour comprendre l'évolution de la mobilité pastorale, l'indicateur de base est la distance parcourue par le troupeau. En effet, l'élevage traditionnel est basé sur le parcours de longues distances entre les pâturages et un point d'eau à atteindre où abreuver les animaux. Cependant, avec la multiplication des ouvrages hydrauliques, la disponibilité de l'eau s'accroît et on assiste désormais à une réduction des distances parcourues pour la recherche du précieux liquide, dans le territoire pastoral sahélien. Ainsi, en

période sèche, jadis la période des grandes transhumances, l'espace dit fonctionnel, se situe dans un rayon de cinq kilomètres autour du village.

Mais, il est constaté actuellement que les points d'eau modernes (qui constituent les points d'eau les plus fréquentés) occupent une place de choix dans l'alimentation du bétail. Cela est logique puisque l'étude est basée sur les points d'eau les plus fréquentés pour l'abreuvement. Ceci s'explique par le fait que le pasteur peut avoir de l'eau dans sa concession et ne pas l'utiliser pour abreuver son troupeau. Il a donc été jugé plus pertinent de mesurer la distance parcourue par rapport au point d'eau le plus fréquenté, et donc pas nécessairement le plus proche.

L'analyse de l'accessibilité a alors révélé que les points d'eau modernes sont les plus fréquentés par le bétail en période sèche ; ce qui explique leur rôle capital dans la structuration de l'espace. D'autre part, les distances parcourues sont, dans la plupart des cas, comprises entre moins de 1 km et 5 km, soit des trajets entre 20 min et 1 h 30 de marche aller (matin), puis retour (soir). En effet, pour la majorité des usagers (81 %), ces distances se situent entre 0 et 1 km. Cette part concerne les pasteurs qui disposent d'un robinet (ou d'une borne-fontaine) dans leurs localités et qui l'utilisent pour abreuver leurs troupeaux. Notons que ces derniers sont le plus souvent rattachés à des hameaux, ce qui explique une certaine relativité dans ces distances.

Les 15 % faisant de 1 à 5 km concernent, dans la plupart des cas, les pasteurs dont les villages ne disposent pas de points d'eau pérennes, mais qui peuvent abreuver leur bétail dans les villages situés à moins de 5 km des leurs. Seuls 3 % des pasteurs font de 5 à 10 km de marche pour atteindre le point d'eau le plus fréquenté. Cela ne signifie pas toujours qu'ils n'ont pas accès à l'eau à une distance moindre, mais qu'ils utilisent plus un point d'eau situé plus loin pour abreuver leurs animaux (par choix ?). D'après les enquêtes, la distance la plus longue est de 13 km et elle n'est parcourue que par 1 % des troupeaux des pasteurs interrogés.

Les enquêtes révèlent ainsi que les distances parcourues par les pasteurs pour accéder à l'eau d'abreuvement ne dépassent pas 5 km dans la plupart des cas (96 % des enquêtés), ce qui renvoie à un temps passé à se déplacer (les animaux ne broutent pas pendant ce temps-là) et à un effort physique qui a un coût calorique pour l'animal, même si cette activité peut être physiologiquement bénéfique. Le contraire serait une stabulation intégrale vers laquelle se dirige l'élevage européen, les animaux n'étant plus que des « réacteurs » physiologiques, voire des bovins « hublot » (vache canulée). Le système est alors beaucoup plus complexe, mais la productivité est beaucoup plus forte (production de protéine animale, etc.). Même complété par la borne-fontaine, le pastoralisme sahélien reste donc très extensif.

La mobilité pastorale dans le *Lopp* se pratique donc désormais logiquement sur une journée. Durant celle-ci, le bétail parcourt une petite distance pour s'abreuver. D'après 83 % des enquêtés, le bétail passe la nuit dans le village (en sécurité) ; ce qui témoigne des petites distances parcourues et du processus de sédentarisation qui est en cours dans la communauté pastorale du *Lopp*.

Ainsi, on passe d'une structure constituée de vastes territoires pastoraux à des territoires polarisés par les robinets des bornes-fontaines, et à une dynamique de concentration — dispersion qui peut être décrite grâce au concept de vacuum. Une nouvelle forme de mobilité que H. BARRAL (1982, p. 67) qualifie de « micronomadisme » apparaît ainsi dans l'espace pastoral.

Cet espace est marqué aussi par une hétérogénéité qui souligne l'influence d'autres facteurs dans cette mobilité (différentiel de biomasses, présence des aménagements hydroagricoles, proximité des points d'eau modernes, etc.), mais cet espace est surtout transformé par l'introduction d'un niveau énergétique plus élevé qui produit, en retour, une sophistication un peu plus grande, une complexification de l'espace tangible, de l'organisation de l'espace de vie densifié.

Et plus le niveau de dissipation d'énergie (quel que soit le vecteur : électricité, essence, etc.) sera élevé, plus le milieu, l'espace géographique sera polarisé et complexe. Une ferme avec des milliers de vaches en stabulation et canulées (comme en Hollande) correspond au point le plus extrême (actuel !) de cette évolution. À l'inverse un pastoralisme totalement extensif (comme pour les moutons en Nouvelle-Zélande) constitue l'autre limite de l'éventail des possibles que peuvent parcourir dans un sens (complexification) ou dans un autre (simplification) les systèmes agricoles de production. Il faut noter toutefois que la complexification qui demande toujours plus d'ingénierie peut se terminer dans un

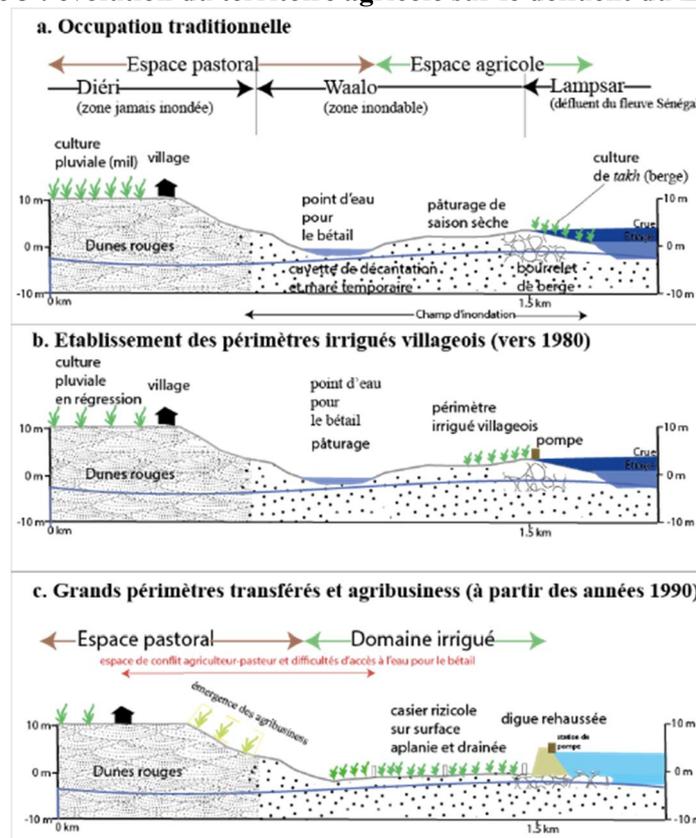
blocage total, lequel conduit radicalement à une simplification ; toutes les grandes crises sont de cet ordre. Seuls les systèmes les plus simples sont pérennes sur le temps long, mais ils sont peu productifs.

### 2.1. Le remplacement progressif des systèmes agricoles traditionnels par d'autres systèmes

La mise en service d'infrastructures hydrauliques, au Sénégal, a eu, en outre, des répercussions sur différents espaces. Des modifications et des recompositions sont à l'ordre du jour et permettent d'appréhender le nouvel état territorial généré par les activités économiques modernes. Ceci se traduit par des pratiques ou des *habitus* qui se transforment.

Cette nouvelle dimension est perceptible dans l'intégration des objectifs liés à l'autosuffisance alimentaire nationale. Elle est une des bases de la mise en place d'un territoire marqué par un autre maillage hydraulique (agriculture irriguée, agribusiness) et par la productivité ; la finalité étant de rentabiliser des investissements importants consentis pour la maîtrise des ressources en eau.

Figure 3 : évolution du territoire agricole sur le défluent du Lampsar



D'après J. BETHMONT, 1999 ; modifié S. KAMARA, 2013

Comme on peut le voir sur la figure 3, à partir du défluent du Lampsar (voir localisation en Fig. 1), le premier niveau est le remplacement progressif de l'agriculture de décrue et sur berges (zone inondable) par l'agriculture irriguée produisant pour le marché local (politique d'autosuffisance alimentaire du Sénégal en riz, oignon, pomme de terre, tomate, etc.). Le territoire s'organise alors autour d'un ensemble de réseaux de collecte et de distribution de l'eau douce, dans les parcelles irriguées. Les techniques agricoles modernes ont donc introduit une nouvelle forme d'appropriation, de mise en valeur du territoire.

Traditionnellement, l'ethnie était le principal facteur d'accès à la terre agricole (S. KAMARA, Ph. MARTIN, A. COLY, 2015, p. 134). Les techniques d'irrigation moderne ont renversé cet état de fait en permettant à tous les groupes humains spécifiques, historiquement spécialisés (éleveurs, artisans, griots, pêcheurs autochtones, et populations étrangères), d'accéder aux terres agricoles ; le principal facteur

d'accès à la terre étant maintenant de nature économique. C'est la capacité à accéder à un crédit bancaire (et à le rembourser), la capacité à prendre des risques et à les assumer.

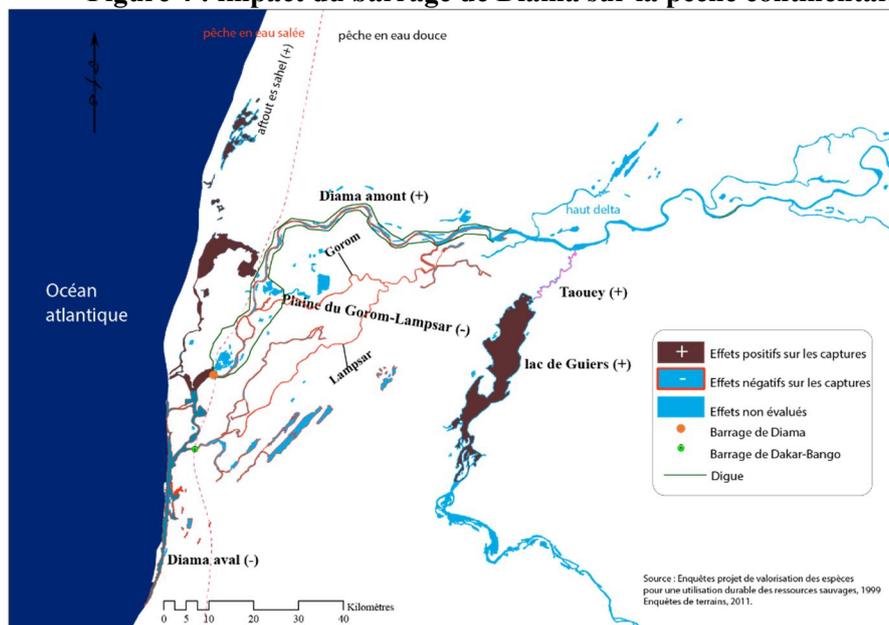
Le second niveau de substitution concerne l'espace agricole pluvial (zone non inondable) par les agribusiness qui produisent pour le marché mondial. Dans l'agribusiness, l'investissement est exclusivement privé, souvent dans le cadre des entreprises bénéficiant de franchises pour l'exportation (exonération de certains impôts, autorisation d'exportation des produits agricoles en dehors de la zone franche...).

On assiste à ce renversement dans la gestion, car l'exploitation des territoires agricoles est d'autant plus irréversible que les agribusiness prennent une place de plus en plus importante dans les politiques d'autosuffisance alimentaire du Sénégal. Cette coexistence modifie définitivement les rapports de territorialisation (ex. les agribusiness s'étendent sur de très grandes surfaces fermées) tout en exacerbant les conflits d'usage (agriculteurs vs éleveurs, populations autochtones vs populations étrangères, transhumants vs sédentaires).

## 2.2. Une pêche continentale en transformation

La pêche continentale se pratique sur le fleuve Sénégal et ses différents défluent et sur le delta. La crue et l'invasion marine font descendre (crue) ou remonter (invasion marine) les poissons en nombre dans le delta et la basse vallée pour frayer à certaines périodes de l'année. La mise en service du barrage de Diama a eu des impacts négatifs sur les captures, notamment dans la zone estuarienne (aval du barrage) et dans la plaine d'inondation du Gorom-Lampsar (fig. 4), car il empêche les remontées des populations de poissons. Le changement fondamental est toutefois la réduction de la faune ichthyologique. Certaines espèces ont quasiment disparu : *Dicentrarchus punctatus* (bar tacheté), *Ethmalosa fimbriata* (obeu en Wolof), *Musil cephalus* (deem en Wolof), certaines espèces de mulot (G. MAGRIN, S. M. SECK, 2009, p. 58) alors que d'autres semblent résilientes à court terme : *Lates niloticus*, *Gymnactus niloticus*, *Chelon labrosus*, *Alosa alosa*.

Figure 4 : impact du barrage de Diama sur la pêche continentale



Plusieurs facteurs ont contribué à la crise de la production halieutique à partir des années 1970 :

- la sécheresse des années 1970-1980 s'est traduite par l'absence de crues et d'inondations de la plaine alluviale ;
- les changements du milieu, avec la régularisation du fleuve (digues, barrages), ont entraîné la création d'un estuaire artificiel salé à la place d'un delta en eau douce (disparition des dynamiques ichthyologiques naturelles à la base de la biodiversité, apparition de plantes aquatiques, etc.). Ce phénomène est amplifié par l'ouverture de la brèche sur l'embouchure pour protéger la ville de Saint-Louis des inondations fluviales.

En tout état de cause, les changements sont multiples et perceptibles : changements des techniques et de la biodiversité, reconversion des pêcheurs vers d'autres activités (G. MAGRIN, S. M. SECK, 2009, p. 61). L'agriculture irriguée est la principale activité de reconversion, même si certains pêcheurs associent la pêche à l'agriculture de décrue ou au maraîchage (jardins maraîchers). Ainsi, dans la cuvette de Dagana, la pêche est associée à l'agriculture irriguée (riz), et à l'agriculture de décrue pendant quatre mois — de décembre à mai — (patate douce, arachide ; la récolte se faisant à partir d'avril). À cela, il faut ajouter la présence de plantes aquatiques qui réduisent l'accès à l'eau.

De nouveaux acteurs de la pêche émergent dans le cadre de la mobilité spatiale (pêcheurs professionnels migrants *Bozo*, groupe ethnique du Mali spécialisé dans la pêche, dans le delta du fleuve Sénégal). Ce phénomène s'inscrit dans le cadre global des migrations de pêche à long terme, en Afrique de l'Ouest, et sur de grandes distances (par opposition à celles saisonnières — pêche continentale à l'intérieur du delta du Niger en fonction des saisons hydrologiques — ou celles maritimes entre le Sénégal et la Mauritanie). Il a été décrit dans le cadre spécifique de l'office du Niger (J. MARIE, P. MORAND, H. N'DJIM, D. ORANGE, 2007, p. 124 ; A. RENARD-ROUMI, K. de la CROIX, 2014, p. 130).

Ce système de pêche se développe, d'abord, dans les réseaux de drainage (lieux de refuge de certaines espèces — *Heterotis niloticus* — qui y trouvent un meilleur habitat que dans le delta) et fait l'objet d'une pêche de subsistance ou professionnelle (à visée commerciale). À partir de cette position spatiale, les pêcheurs *Bozo* associent progressivement la pêche dans les réseaux de drainage et la pêche continentale (sur le fleuve et les lacs).

Ces pêcheurs maliens sont regroupés dans des campements appelés *Dahra* pompage. Les campements permanents se localisent au niveau des différentes dépressions naturelles recevant les eaux de drainage de la riziculture irriguée (Krankaye, Noar ; voir localisation dans la fig. 1) ainsi que dans les chenaux et canaux de drainage des périmètres irrigués où se font les captures. La technique consiste à faire un barrage de nasses à certains niveaux des drains.

La mobilité spatiale transfrontalière et la trajectoire de ce groupe social se font à travers le renouvellement des membres du groupe et la commercialisation des captures. La mobilité se structure à travers le retour de certains membres du groupe au Mali, pour s'occuper de la commercialisation, de l'écoulement de la production faite au Sénégal (transport, marché, etc.), et de l'arrivée de nouveaux membres dans le delta du Sénégal.

Les captures de poisson sont transformées dans les campements (séchage/fumage) avant d'être exportées vers le Mali où le produit est commercialisé. Les captures concernent toutes les espèces de poisson qui sont transformées en *guedj* (poisson séché) et mises dans des caisses enlevées par des camions porte-conteneurs maliens.

Ce phénomène s'inscrit dans un cadre plus global, celui d'une migration des pêcheurs du Mali vers le delta du Sénégal, en partie décrit pour le lac de Guiers par G. MAGRIN et S. M. SECK (2009, p. 62) et fortement lié à la maîtrise de l'eau douce dans la vallée du fleuve Sénégal.

### 3. Discussion

#### 3.1. Une organisation du territoire de plus en plus complexe

Les résultats montrent clairement l'opposition ancestrale qui perdure, entre les sédentaires et les nomades, entre les productions jardinées et les exploitations extensives de l'existant naturel à mi-chemin entre le défunt chasseur — cueilleur et l'agriculteur qui dépend d'une densité de production calorique par unité de surface. Il est donc logique que l'activité d'élevage transhumant se retrouve du côté du pôle : conservation et les trois autres activités plus affectées par les transformations hydrauliques, du côté du pôle : transformation.

L'axe indifférence vs conversion apparaît moins structurant. On peut toutefois constater que la pêche à la valeur de conversion la plus forte et que l'indifférence est très peu prégnante. Toutes les activités sont donc, peu ou prou, en situation de conversion, même si l'agriculture pluviale semble être la moins affectée, ce qui n'est pas illogique puisque sa logique temporelle particulière est celle du rythme des pluies. Envisager de produire toute l'année en apportant de l'eau conduirait nécessairement à ne plus l'appeler : pluviale, mais à envisager une substitution, une morphogenèse de l'espace agricole et donc une évolution du langage.

Cela étant, il apparaît que l'élevage est dans une phase à la fois de conservation, mais aussi de conversion. La conservation apparaît dans le maintien de la transhumance, mais à des échelles de temps et d'espace différentes. La dynamique de conversion est le résultat de la géométrisation de l'espace et d'une certaine appropriation de l'hydraulique moderne. En effet, cette activité a bénéficié des politiques hydrauliques pour le pastoralisme, ce qui modifie les territoires de la mobilité, engendre une sédentarisation et transforme certains éleveurs en agriculteurs.

Ainsi, dans le *Lopp*, les mutations spatiales mises en évidence par l'hydraulique pastorale sont marquées par un processus de sédentarisation des nomades et, parallèlement, par leur implication dans des activités agricoles (agropastoralisme). L'agropastoralisme décrit des éleveurs installés, qui vivent dans des villages et cultivent des superficies suffisantes pour nourrir leur famille et garder leur bétail comme un bien de valeur (le troupeau n'étant plus nécessairement fonction des capacités immédiates du milieu, comme dans le système transhumant historique). La combinaison de l'agriculture et de l'élevage sert à minimiser les risques en garantissant du fourrage au troupeau par le biais des champs cultivés.

Le troisième concerne la territorialisation hydraulique (géométrisation) à travers la maîtrise de l'eau douce. L'espace est approprié par un ensemble d'acteurs, aménagé, et des limites non franchissables sont instituées. Ceci modifie les échelles de la mobilité pastorale tout en exacerbant les conflits entre agriculteurs et éleveurs à l'échelle locale (divagation des animaux) et par une prise en charge encore insuffisante de l'élevage transhumant dans les schémas de planification du territoire (A. COLY, 2003, p. 22).

L'hydraulique moderne apparaît donc comme le déterminant de la nouvelle organisation complexe du territoire qui associe des trajectoires sociétales à des dynamiques spatiales qui recomposent les formes territoriales (effacement, morphogenèse). L'agriculture pluviale, de décrue et de berges est dans une dynamique de transformation dans le cadre du développement de l'agriculture irriguée et de l'agribusiness. La pêche est aussi dans une dynamique de transformation (apparition de nouveaux acteurs : les *Bozo*) et de conversion (les pêcheurs *Gaé Gaé*, habitants de Gaé, village du haut delta du Sénégal s'adonnant à l'agriculture irriguée).

Les résultats montrent donc une évolution des structures spatiales sous l'effet de la modernité hydraulique. Celle-ci a un impact sur les structures anthropologiques du delta du Sénégal, perceptible sur les trois niveaux.

### 3.2. Le point d'eau, un vacuum ?

En fonction du temps passé près du robinet ou de la borne-fontaine qui ne peut être très long afin de laisser tous les troupeaux s'abreuver et de la distance à parcourir pour rejoindre les pâturages, il est possible de voir dans ce dispositif spatial un vacuum au sens de G. RITCHOT (G. DESMARAIS, G. RITCHOT, 2000, p.5 et suivantes ; Ph. MARTIN, 2021, p.9 et suivantes). Le vacuum est défini par un lieu sacré occupé en permanence par un objet de culte où des rituels peuvent être pratiqués plus ou moins régulièrement, un temps (occupation non permanente).

Le point d'ancrage du culte est souvent une tombe pour les religions du Livre et dans le cadre d'autres croyances (animisme, *etc.*) une source, un arbre, un rocher, *etc.* Ces lieux ont pu bénéficier d'exvotos et/ou de constructions (chapelle, temple...).

Il est même possible d'avoir une vision purement laïque de ce mode d'occupation de l'espace comme avec les supermarchés ou les centres commerciaux, *etc.* Ce qui dans ce cas devient « sacré » c'est la marchandise et la consommation, les marques et les modes, *etc.* Dans ces temples de la consommation, la fréquentation journalière, hebdomadaire, mensuelle (selon les magasins), familiale ou non, est assimilable à un rituel, qui a ses rythmes, ses codes, ses acteurs, ses détracteurs et ses voleurs.

L'occupation permanente de cet espace (donc ici au plus proche de la borne-fontaine) n'étant pas possible et/ou interdite, les acteurs (à savoir les villages, les hameaux, *etc.*) doivent se positionner au plus près de ce lieu, mais à une distance acceptable en fonction de la concurrence existante dans les positions et de la multiplicité des acteurs en concurrence (non-dualité des aires de chaque entité ; une et une seule entité par aire, par package, *etc.*). Il y a donc de fait une structuration permanente de l'espace produite par des nécessités fonctionnelles, mystiques ou pratiques.

Le niveau de multiplicité et de concurrence des acteurs détermine donc la distance entre le lieu « sacré » et les lieux possibles d'établissement permanents. On peut donc dessiner une aire interdite

d'appropriation permanente (plus ou moins vaste et donc avec une limite externe d'autant plus longue – périmètre – qu'elle est vaste) autour du point focal (la borne-fontaine) et donc une couronne d'établissements permanents (habitation, corral, étable, *etc.*) formant cette ligne d'occupation externe. Au-delà, et sans que le bord externe de cette figure structurelle, ici laïcisé, même si l'eau a une dimension sacrée, car indispensable à la vie, ne soit marqué (espace ouvert), se trouvent les pâturages qui, en théorie, s'étendent à l'infini (absence de bord externe au vacuum). Ce qui au Sahel est tout à fait cohérent et observable, vers le nord, vers le Sahara.

Chacun de ces points d'eau peut donc être considéré comme le point focal d'un vacuum et constituer un élément d'un pavage de l'espace tangible. Cette forme structurelle paramétrise les rapports de position dans l'espace tangible et explicite les mobilités. On peut même envisager la rencontre, à la limite, de deux ou de  $n$  vacuums (attractivité différentielle, compétition...). Et d'une certaine façon, ils sont intégrés dans les consciences d'acteurs ou au moins dans leurs pratiques.

### Conclusion

Les dynamiques observées dans le delta témoignent de la pénétration d'une économie de type capitaliste qui a fortement modifié les pratiques spatiales très liées à la configuration anthropo-ethnologique. Cette pénétration s'est réalisée grâce aux différents ouvrages hydrauliques modernes qui contribuent à la géométrisation de l'espace. Celle-ci s'articule à de nouvelles formes d'appropriation territoriale (aménagements hydroagricoles, mobilités).

L'hydraulique moderne (exogène) modifie le territoire traditionnel (endogène) marqué par un partage de l'espace économique et de l'espace de vie selon des paramètres ethno-anthropologiques. Ainsi, le territoire évolue, dans tous ses secteurs, avec l'arrivée de nouveaux acteurs poussant les acteurs locaux traditionnels à s'adapter, à se transformer ou à se convertir à une économie plus « moderne » pour bénéficier de nouvelles valeurs intrinsèques aux ressources foncières, aux ressources en eau (accessible toute l'année), *etc.* sous l'effet des aménagements hydrauliques récents.

L'hydraulique moderne est donc un déterminant essentiel de l'évolution des territoires du delta du Sénégal. Les dynamiques exogènes, en particulier, orientent la structure de l'économie et du territoire du delta du Sénégal.

Cette refondation du territoire deltaïque reflète donc une évolution technique (hydraulique moderne) et politique (choix économique et stratégique du Sénégal et des pays se partageant la vallée du fleuve Sénégal — Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal).

Ces résultats mis en perspective par cette recherche posent la question de la place de chaque acteur local dans le développement du delta et du fleuve Sénégal, dans un contexte de changement climatique qui interagira avec ces évolutions / refondations territoriales du delta du Sénégal.

### Bibliographie

ALEXANDRE Olivier, ARRUS René, 2004, « Les "territoires" de l'eau », in *Cybergeo : European Journal of Geography*, 3 p. consulté le 13 juillet 2018. En ligne : <http://journals.openedition.org/cybergeo/1249> ; DOI : 10.4000/cybergeo.1249.

BARRAL Henri, 1982, *Le Ferlo des forages. Gestion ancienne et actuelle de l'espace pastoral*, ORSTOM, Dakar, 85 p.

BETHEMONT Jacques, 1999, *Les grands fleuves entre nature et société*, Armand Colin, Paris, 255 p.

BOURGOIN Jérémy, DIOP Djibril, *Atlas d'un territoire en transition. Regards sur le delta du fleuve Sénégal*, CIRAD-ISRA, 44 p.

COLY Adrien, 2003, « Enjeux de la participation des collectivités locales à la gestion intégrée des ressources en eau du fleuve Sénégal », in *Les cahiers de GIRARDEL*, n° 1, pp. 19-27.

DESMARAIS Gaetan, RITCHOT Gilles, 2000, *La géographie structurale*, L'Harmattan, Paris, 147 p.

GARAMBOIS Nadège, EL OUAAMARI Samir, FERT Mathilde, RADZIK Léa, 2018, « Politique hydro-agricole et résilience de l'agriculture familiale le cas du delta du fleuve Sénégal », in *Revue internationale des études du développement*, vol. 4, n° 236, pp. 109-135

GHIOTTI Stéphane, 2006, « Les Territoires de l'eau et la décentralisation. La gouvernance de bassin versant ou les limites d'une évidence », in *Développement durable et territoires*, Dossier 6 : Les

- territoires de l'eau, 27 p. En ligne : <https://journals.openedition.org/developpementdurable/1742>, Consulté le 28 septembre 2020.
- KAMARA Saliou, 2013, *Développements hydrauliques et gestion d'un hydro système largement anthropisé : le delta du fleuve Sénégal*, Thèse de Doctorat de Géographie, Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse, 472 p.
- KAMARA Saliou, MARTIN Philippe, COLY Adrien, 2015, « Organisation traditionnelle du bas delta du Sénégal et nouvelles régulations hydrauliques. Dimension anthropospatiale d'un développement », in *Revue Espaces et Sociétés en mutation*, numéro spécial, pp. 127-144.
- LEGENBRE Pierre, 1999, *Sur la question dogmatique en occident*, Fayard éditeur, Paris, 369 p.
- LEGENBRE Pierre, 2000, *La fabrique de l'homme occidental*, Éditions Mille et une nuits, Paris, 55 p.
- MAGRIN Géraud, SECK Sidy Mohamed, 2009, « La pêche continentale en sursis ? Observations sur les pêcheries en rive gauche de la vallée du fleuve Sénégal dans un contexte de décentralisation », in *Géocarrefour*, vol. 84, n° 1, pp. 55-64.
- MANDELBROT Benoit, 1975, *Les objets fractals*, 1<sup>re</sup> édition, Flammarion éditeur, Paris, et 1984, 2<sup>e</sup> éd., Flammarion 203 p. et 1995, 4<sup>e</sup> éd., Flammarion, coll. : Champ n° 301, 208 p.
- MARIE Jérôme, MORAND Pierre, N'DJIM Hamady, ORANGE Didier. 2007, « *Avenir du fleuve Niger ; 1. Synthèse et recommandations ; 2. Chapitres analytiques* », Institut de Recherche Développement/Institut d'Économie Rurale, Paris/Bamako, 454 p.
- MARTIN Philippe, 2003, Objectivation des formes en géographie et calculs d'indicateurs fractals. Exemples karstiques. In *Objets et indicateurs géographiques*, Collection Actes Avignon n° 5, Université d'Avignon et UMR ESPACE 6012 du CNRS éditeurs, p.153-268
- MARTIN Philippe, 2007, « Usages et limites de la symétrie dans les représentations graphiques en géographie », *Revue géographique de l'est*, vol. 2, n° 47, En ligne : <http://rge.revues.org/131>, <https://doi.org/10.4000/rge.131> consulté le 27/09/2024.
- MARTIN Philippe, 2021, « Qu'il en soit ainsi, Gilles ! Hommage à Gilles RITCHOT », in *Physio-Géo* (En ligne), vol. 16, mis en ligne le 23 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/physio-geo/12488>
- POSTON Tim, STEWART Ian, 1978, *Catastrophe theory and its applications*, Réimpression par Dover publications, Inc, New York, en 1996, 491 p.
- RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET DE L'HABITAT, DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE, 2013, *Rapport définitif*, ANSD, 418 p.
- RENARD-ROUMI Agnès, CROIX Kévin de la, 2014, « Les mares des plaines alluviales du Niger supérieur. Des points d'eau et leurs pratiques sociales comme révélateur hydrodynamique et culturel », in *Dynamiques Environnementales*, n° 32, pp. 125-143.
- THOM René, 1977, *Stabilité structure et morphogénèse*, InterEditions, Paris, 2<sup>e</sup> édition, 351 p.
- THOM René, 1983, *Paraboles et catastrophes*, Paris, Flammarion éditeur, 193 p.
- THOM René, 1993, *Prédire n'est pas expliquer*, Coll. Champs n° 288, Flammarion éditeur, Paris, 2<sup>e</sup> édition, 173 p.
- WEALER Robert, 2018, « Les systèmes agraires et les transformations paysagères des campagnes luxembourgeoises de l'ancien régime à aujourd'hui », in *Arch. Sci. Nat. Phys. Math.*, vol. 47, pp. 5-54