

République du Bénin
UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines

BenGéo

Département de Géographie et Aménagement du
Territoire

Revue semestrielle de Géographie du Bénin
ISSN 1840-5800

N°16 DECEMBRE 2014



*Érosion spectaculaire de massifs granitiques dans la
vallée de la Beffa au confluent du fleuve Ouémé au Bénin.
Prise de vue : Gbäï, février 2012*

Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.

Directeur de publication

Brice A. TENTE (MC)

*Chef du Département de Géographie et
Aménagement du Territoire*

Rédacteur en Chef

Moussa GIBIGAYE (MA)

Rédacteur-Adjoint

Vincent O.A. OREKAN (MC)

Comité de Rédaction

Eustache Bokonon-Ganta (MA), Jean Cossi Houndagba (MC), François Tchibozo (MA), Christophe Okou (MA), François-José Quenum (MA), Léon Okioh (MA), Omer Thomas (MC), Germain Gonzallo (MC), Léocadie Odoulami (MA), Ismaila Toko (MA), Toussaint Vigninou (MA), Ibouraima Yabi (MA), Eric Tchibozo (MA), José Gnélé (MA), Expédit Vissin (MC), Thiéry Azonhê (MA), Paulin Dossou (MA), Henri Totin (MA), Ernest Amoussou (MA), Mathias Toffi (MA), Auguste Houinsou (A), Cyr Gervais Eténé (A), Norbert Agoïnon (A), Adrien Dossou-Yovo (MA), David Baloubi (A), Bernard Fagnon (A), Romaric Ogouwalé (A), Gabin Tchaou (A), Eric Sèbo (A), Sandé Zannou (A), Guy Wokou (A)

Comité Scientifique

Michel Boko (PT, Bénin), Élisabeth Dorier-Apprill (PT, France), Jérôme Aloko (PT, Côte d'Ivoire), Thiou Tchamié (PT, Togo), Brice Sinsin (PT, Bénin), Tanga-Pierre Zoungrana (PT, Burkina Faso), Robert Ziavoula (PT, Congo), Benoît N'Bessa (PT, Bénin), Henri K. Motcho (PT, Niger), Etienne Domingo (PT, Bénin), Christophe Houssou (PT, Bénin), Constant Houndénou (PT, Bénin), Noukpo Agossou (PT, Bénin), Fulgence Afouda (MC, Bénin), Odile Dossou Guèdègbé (MC, Bénin), Placide Clédjo (MC, Bénin), Euloge Ogouwalé (MC, Bénin), Léon Bani Bio Bigou (MC, Bénin), Kola Edinam (MC, Togo), Antoine Tohozin (MC, Bénin).

Correspondance

Comité de Rédaction de la Revue de Géographie BenGéO

Département de Géographie et Aménagement du Territoire,

01 BP 526 COTONOU (République du Bénin)

GSM : 00 229 96159897 // 95142480

E-mail : dgatflash.uac@gmail.com

SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| HOUNDAGBA Cossi Jean, AGOÏNON Norbert, TCHIBOZO Cohovi Houndji François : <i>Disparités géomorphologiques et structures géologiques de la zone de contact entre le bassin sédimentaire côtier et le socle cristallin entre le 7ème et le 8ème parallèle au Bénin (Afrique de l'Ouest)</i> | 04 |
| GNANHO Jean-Baptiste B., HOUINSOU Auguste, CLEDJO Placide, HOUSSOU Christophe : <i>Dégradation de l'environnement sur le plateau d'Allada : facteurs et scénarii de gestion</i> | 26 |
| GAOU Oscar D., GBAGUIDI Ulrich H., AZONDEKON Wilfried S., N'BESSA Benoît, EDORH Patrick : <i>"Spatial Analyst" pour l'étude de la variation de la profondeur de la nappe d'eau de l'aquifère superficiel de la zone côtière à l'Ouest de Cotonou, Bénin</i> | 53 |
| CHABI Ayédèguè B. Philippe, VISSIN W. Expédit, SAGNA Pascal, YABI Ibouaïma, AFOUDA Fulgence et HOUSOU Christophe Sègbè : <i>Analyse tendancielle des pluies journalières en milieu subéquatorial au Bénin</i> | 66 |
| AZALOU TINGBE Fanès, PLAGBETO Hermann Arnaud, AMOUSSOU Ernest, BOKO Michel : <i>Gouvernance et adaptation aux changements climatiques : enjeux et acteurs dans la Commune de Savalou (Centre-Benin)</i> | 83 |
| GADO Raïmi, SEBO Eric et AZONHE Thierry Hervé : <i>Etat de salubrité et morbidité diarrhéique dans le bassin géographique du fleuve Mono au sud du Bénin</i> | 104 |
| GOMEZ COAMI Ansèque, ADAM Irène, OGOUWALE Euloge, HOUSSOU S. Christophe : <i>Leçons tirées de l'érection des points de regroupement des déchets solides ménagers dans une ville en émergence : cas de Cotonou</i> | 125 |
| AGBANDJEDJE Sènoudé Marc, VIGNINOÛ Toussaint : <i>Impacts des importations sur les secteurs productifs au Bénin</i> | 140 |
| TIA Lazare : <i>Plantes aquatiques envahissantes: obstacles au développement socio-économique de Grand-Bassam</i> | 157 |
| TINGBE-AZALOU Albert, d'OLIVEIRA Bonaventure et GANDONOU Fidèle : <i>Décentralisation et déconcentration : pour quel ordre ? Et pour quelle finalité?</i> | 176 |

PLANTES AQUATIQUES ENVAHISSANTES: OBSTACLES AU DEVELOPPEMENT SOCIO- ECONOMIQUE DE GRAND-BASSAM

TIA Lazare^{1, 2}

¹ Institut de Géographie Tropicale (IGT), UFR des Sciences de l'Homme et de la Société (SHS), Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire). 01 BP 10609 Abidjan 01, Côte d'Ivoire. Tél.: (+225) 59935301

² Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS). 01 BP 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire. Tél.: (+225) 23472790 ; Fax: (+225) 23451211

* Auteur-correspondant. Tél.: (+225) 03493417 ; E-mail: ltia@uni-bonn.de ; ltia@gmx.com

Résumé

La jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*, Pontedriaceae), la salade d'eau (*Pistia stratiotes*, Araceae) et la fougère d'eau (*Salvinia molesta*, Salviniaceae) sont des végétaux aquatiques envahissants (VAE), originaires d'Amérique du Sud, de grande notoriété sur les cours d'eau tropicaux et sub-tropicaux. Leur renommée tient de ce qu'ils causent de sérieux dégâts à la biodiversité, aux écosystèmes et à l'homme. A Grand-Bassam (Côte d'Ivoire), ville historique et balnéaire à caractère touristique, les VAE qui colonisent périodiquement les surfaces des plans d'eau affectent l'ordre socio-culturel et inhibent la vie économique. Le cas de cette ville illustre la situation générale des espèces exotiques envahissantes qui n'épargnent aucun écosystème à l'échelle du globe et qui sont une menace pour l'économie et la santé humaine. Elles témoignent du rôle perturbateur de l'homme, ignorant ou méprisant les lois naturelles qui régissent les milieux écologiques naturels, dans la prolifération des espèces exotiques.

Mots-clés: Ecosystème, espèce exotique envahissante, biodiversité, Grand-Bassam, plante aquatique invasive

Abstract

Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*, Pontedriaceae), water lettuce (*Pistia stratiotes*, Araceae) and water fern (*Salvinia molesta*, Salviniaceae) are well-known aquatic invasive plants native of South America. They are spread over tropical and sub-tropical water surfaces. Their reputation comes from their severe impacts on biodiversity, ecosystems and human being. In Grand-Bassam (Côte d'Ivoire), a historical, seaside and touristic town, the aquatic invasive plants that periodically colonize the water

surfaces disturb the socio-cultural order and affect the economic activities. The case study of this town illustrates the general situation of exotic invasive species that degrade ecosystems and threaten economy and human health at global scale. Moreover, this shows the consequences of the disturbing role of human being in the proliferation of exotic species, either by ignorance, or by disregard for the natural laws that guide the natural ecological environment.

Keywords: Ecosystem, exotic invasive species, biodiversity, Grand-Bassam, aquatic invasive plant

Introduction

La jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*, Pontedriaceae), la salade d'eau (*Pistia stratiotes*, Araceae) et la fougère d'eau (*Salvinia molesta*, Salviniaceae) sont des plantes aquatiques invasives, encore appelées végétaux aquatiques envahissants (VAE), de grande notoriété sur les cours d'eau tropicaux et sub-tropicaux. Originaires d'Amérique du Sud (Mitchell, 1976; Cronk et Fuller, 1995 ; Jiménez, 2005 ; Suty, 2010 ; Woodward et Quinn, 2011 ; Day, 2012), ces plantes ont migré, par le fait de l'homme, à travers le monde comme plantes ornementales et produits d'expériences diverses, puis ont rapidement mué en mauvaises herbes en Amérique du Nord, dans les Caraïbes, dans le Pacifique, en Australie, en Asie, en Europe et en Afrique (Mitchell, 1976 ; Bassam, 2010 ; Day, 2012).

Considérées comme espèces exotiques envahissantes en Afrique, la mauvaise réputation des plantes aquatiques invasives vient du fait qu'elles causent généralement de sérieux problèmes, tant environnementaux que socio-économiques aux milieux où elles prolifèrent. Il s'agit d'une part, de problèmes de réduction de l'éclairage et des propriétés physico-chimiques de l'eau, de réduction de la biodiversité et des ressources halieutiques, et d'autre part, de perturbation de la navigation fluviale, des activités de pêche, des installations hydroélectriques, d'entrave à l'écoulement des fleuves, rivières et canaux d'irrigation, d'aggravation des maladies hydriques comme le paludisme, la schistosomiase, la filariose lymphatique, etc. (Thiam *et al.*, 2000 ; Garané, 2009 ; Bassam, 2010 ; Suty, 2010). Dans le bassin de la Volta qu'elles ont envahi à 30 %, la prolifération de ces plantes exotiques est source de conflits transfrontaliers (Garané, 2009).

Les quatre grands fleuves de Côte d'Ivoire, à savoir le Cavally, le Sassandra, le Bandama et la Comoé, ainsi que leurs tributaires ont également connu les affres des VAE. Le cas de l'embouchure du fleuve Comoé où les VAE se dressent en véritables obstacles au développement socio-économique de la ville de Grand-Bassam depuis 1980 fait l'objet de la présente étude.

Il est important de rappeler que les plantes aquatiques invasives ou végétaux aquatiques envahissants font partie du grand ensemble des « espèces exotiques envahissantes ». Cet ensemble désigne les espèces végétales et animales qui parviennent à s'adapter à un milieu étranger et prennent le pas sur la faune et la flore indigènes, créant des dommages environnementaux qui se répercutent négativement sur la vie sociale et l'économie, notamment sur la santé humaine, la pêche, l'agriculture et la production alimentaire (Union Européenne, 2010).

1. Matériel et Méthode

1.1 Site d'étude

L'histoire révèle que la ville de Grand-Bassam, terre natale des peuples N'zima et Abouré, a été fondée au milieu du XIX^{ème} siècle. Elle a été capitale de la Côte d'Ivoire de 1893 à 1900. Elle est située à l'embouchure du fleuve Comoé en bordure de l'Océan Atlantique, dans la région du Sud-Comoé, à l'est de la Côte d'Ivoire (Fig. 1). Elle comporte les villages Azuretti, Gbamélé, Vitré 1, Vitré 2, Ebra, Modeste, Yakassé 1, Yakassé 2 et Mondoukou.



Figure 1: Spatio-carte de localisation géographique de la ville de Grand-Bassam

La ville de Grand-Bassam bénéficie d'un climat sub-équatorial de quatre saisons (pluvieuses et sèches) de pluviométrie annuelle de 2100 mm de pluie et d'une température moyenne de 26 °C. Son relief est dominé par des bas-plateaux et des plaines de 0 à 6 m d'altitude. La végétation est essentiellement constituée de mangrove, de forêt défrichée et de relique de savane sur le littoral.

De 53.216 habitants en 1998, elle est sensée abriter aujourd'hui 83.576 âmes vivant sur une superficie de 12 km². La pauvreté de son agriculture dominée par le cocotier s'explique par la constitution de son sol à dominance sableuse et présentant des marécages par endroits. Ville balnéaire et touristique de par sa situation géographique et son passé colonial bien connu, Grand-Bassam abrite le quartier France qui a été répertorié sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO le 2 juillet 2012.

1.2. Enquêtes de terrain

Les enquêtes de terrain ont été précédées par la collecte de données documentaires sur la ville de Grand-Bassam et ses habitants, et les plantes aquatiques invasives. Les variables ayant fait l'objet des

investigations sont celles relatives à la salubrité, aux risques naturels (inondation), aux relations activités socioéconomiques - dégradation de l'environnement (VAE), ressources naturelles - activités économiques, ménage - ressources naturelles et la conscience environnementale des acteurs en présence.

Concomitamment aux observations directes sur le terrain, des interviews et focus groupes ont été réalisées avec les autorités du service technique de la mairie de Grand-Bassam et la notabilité du quartier France et du village Moossou. La mission de terrain a été parachevée par des enquêtes exhaustives par questionnaires portant sur tous les quartiers de la ville, du 17 au 20 juin 2009. Les enquêtes se sont déroulées dans 13 quartiers (Tableau I), ilot par ilot et à l'intérieur de chaque ilot, tous les chefs de ménage ont été interrogés à l'aide du questionnaire établi.

Tableau I: Répartition de la population de la ville de Grand-Bassam.

| Quartier de Bassam | Nombre d'Homme | Nombre de Femme | Total |
|---------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|
| Belle-Ville | 2631 | 2660 | 5291 |
| Bramakouté | 3100 | 3045 | 6145 |
| CAFOP | 576 | 382 | 958 |
| Château-d'Eau | 1414 | 1629 | 3043 |
| Congo | 6032 | 5759 | 11791 |
| France | 1605 | 1878 | 3483 |
| France Résidentiel | 836 | 558 | 1394 |
| MoossouBénini | 949 | 1509 | 2458 |
| Moossou Koumassi | 615 | 679 | 1294 |
| Oddos I | 2976 | 2689 | 5665 |
| Oddos II | 486 | 387 | 873 |
| Petit Paris | 245 | 281 | 526 |
| Phare I | 4675 | 4552 | 9227 |
| Quartier non défini | 579 | 491 | 1070 |
| POPULATION TOTAL | 26719 | 26499 | 53216 |

(Source: INS - RGPH 98)

INS-RGPH = Institut National de la Statistique - Recensement Général de la Population Humaine de 1998

2. Résultats et discussions

2.1. Origine et dynamique spatiale des végétaux aquatiques envahissants

Le milieu naturel d'épanouissement des végétaux aquatiques envahissants (VAE) *Eichhornia crassipes* (Pontedriaceae), *Salvinia molesta* (Salviniaceae) et *Pistia stratiotes* (Araceae) est l'Amérique du Sud, précisément le Brésil (Mitchell, 1976; Cronk et Fuller, 1995 ; Quentin *et al.*, 1995 ; Jiménez, 2005 ; Suty, 2010 ; Woodward et Quinn, 2011 ; Day, 2012). Du fait de leurs caractéristiques particulières, ces plantes ont été utilisées à divers titres par les botanistes, les aquaculteurs, les horticulteurs, etc. Aussi, ont-elles été expatriées de leur cadre de vie naturel.

C'est ainsi que beaucoup de pays d'Europe, d'Afrique, d'Asie et d'Australie ont enregistré la présence des premiers VAE dans les années 1930. Les plus célèbres étaient *Eichhornia crassipes* (Pontedriaceae), *Salvinia molesta* (Salviniaceae) et *Pistia stratiotes* (Araceae) (Mitchell, 1976) auxquelles s'ajoutent d'autres espèces comme *Nymphaea lotus*, *Polygonum senegalense*, *Echinochloa pyramidalis*, *Nelumbo nucifera*, etc. (Etien et Arfi, 1996).

L'invasion des bassins d'eau africains par les VAE commence véritablement au début des années 1950. Les cours d'eau de Côte d'Ivoire connaîtront ce fléau au début des années 1970 (Mitchell *et al.*, 1990). Le cas des surfaces d'eau de l'embouchure de Grand-Bassam est effectivement confirmé dans les années 1980.

Dans leurs écosystèmes naturels, la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) et les espèces similaires vivent et se reproduisent, soit en flottant librement à la surface des eaux douces, soit ancrés dans la vase. Elle a une croissance très rapide et peut former à la surface de l'eau un tapis de 2 m d'épaisseur (Suty, 2010).

Hors de leur cadre naturel, ces plantes aux splendides fleurs qui décorent les paysages aquatiques deviennent de véritables fléaux pour les milieux étrangers qui les accueillent car elles se convertissent en mauvaises herbes aquatiques difficiles à contrôler. L'expérience internationale montre que leur capacité reproductive, leur faculté d'adaptation, leurs exigences nutritionnelles et leur résistance aux conditions environnementales rendent leur éradication

impossible (Jiménez, 2005). Cette situation affecte l'environnement aquatique de Grand-Bassam, notamment le fleuve Comoé, les lagunes Ouladine et Ebrié et paralyse les activités socio-économiques de la ville.

2.2. Problèmes environnementaux

Selon les renseignements recueillis auprès des ménages enquêtés, la période de présence massive des VAE sur les surfaces d'eau à Grand-Bassam est située entre avril et la mi-juillet ; ce qui correspond à la période de la grande saison de pluie. Les photos de la planche 1, attestent de l'abondance de la jacinthe d'eau sur le fleuve Comoé et la lagune Ouladine (taux de couverture = 25 à 75 %). Les constats que font les habitants de la ville se résument à la réduction du champ d'action des pêcheurs, la raréfaction, voire la disparition de certaines espèces de gros poissons, la difficulté d'écoulement du fleuve Comoé, la mauvaise qualité de l'eau de la lagune Ouladine et du fleuve Comoé, accentuation des inondations en ville pendant la saison de pluie du fait de la crue du fleuve Comoé, l'odeur nauséabonde qui crée une situation d'inconfort des populations riveraines.

Ces problèmes de pollution environnementale et de perturbation des écosystèmes aquatiques sont communs à tous les milieux aquatiques où les espèces invasives sévissent. Ils sont recensés de manière exhaustive et sont bien documentés dans la littérature par Varshney (1976), Quentin *et al.* (1995), Thiam *et al.* (2000), Conseil de l'Europe (2004), Labrada (2005), Jones et Silva (2008), Paradis *et al.* (2008), Soubeyran (2008), Garané (2009), Suty (2010), Julien *et al.* (2012).



Planche 1: Envahissement des surfaces d'eau par les VAE à Grand-Bassam. A gauche: obstruction des voies de navigation sur le fleuve Comoé. A droite: Obstacle aux activités touristiques et nautiques aux abords de la lagune Ouladine.

2.3. Impacts des VAE sur la vie socio-culturelle

Les garants de la tradition, c'est-à-dire les autorités coutumières Abourés et N'Zimas fustigent que les VAE portent une entorse à leur tradition. En effet, dans le groupe ethnique Akan, les peuples lagunaires Abourés et N'zimas sont reconnus pour leur attachement prononcé à la tradition. Cela se matérialise par la célébration annuelle de la fête de génération, occasion pour eux de faire montre de la richesse de leurs potentialités culturelles. Les activités commémoratives se déroulent en partie sur la lagune. Il s'agit du célèbre défilé des initiés qui se déroule en pirogue.

La période de mars-avril réservée aux festivités coïncide malheureusement avec l'invasion des VAE sur la quasi-totalité de la surface des plans d'eau. Pour remédier à cette situation des sacrifices onéreux sont faits pour dégager les surfaces de lagune utiles au défilé de démonstration de force des initiés. La notabilité de Moossou fait remarquer que, pour pallier à cette situation, la fête de génération a subi des mutations dans le temps ramenant les cérémonies en partie sur l'espace terrestre.

Il faut souligner que les VAE ont également modifié les habitudes de certains ménages qui utilisaient l'eau du fleuve Comoé et de la lagune dans les travaux domestiques. Aujourd'hui, cela est impossible à cause de l'odeur nauséabonde que dégagent les eaux du fait de la décomposition d'importantes masses de VAE. Les ménages

sont donc obligés d'avoir recours aux puits pour satisfaire leurs besoins en eau.

Les fréquentes inondations, les maladies hydriques et la baisse générale des activités économiques exacerbées par la présence des VAE mettent à mal le bien-être des populations de Grand-Bassam. En effet, le changement d'activité des pêcheurs, voire l'inactivité d'une importante fange de la population est à la base de la modification de la structure familiale et des comportements en société: disparition progressive de la solidarité caractérisant les sociétés africaines ; émergence des ménages monoparentaux tenus en majorité par les femmes; accentuation de la vulnérabilité des femmes et des enfants sans support solide; alimentation de l'exode des jeunes vers les grandes villes comme Abidjan.

Les populations riveraines ont été obligées de modifier, voire abandonner les activités sportives et les loisirs nautiques (baignades, courses de pirogue) pratiqués sur le fleuve Comoé et la lagune Ebrié, du fait de la présence des VAE (Planche 1).

2.4. Impact des VAE sur les activités économiques

2.4.1 Pêche

Parmi les principales activités économiques de la ville de Grand-Bassam, la pêche est celle qui occupe une forte part de la population active. Cette activité emprunte encore aux habitudes traditionnelles liées à la pirogue, le filet, l'épervier, la ligne et la nasse. Du fait de ses méthodes et outils, la pêche reste vulnérable à la présence des VAE sur les surfaces d'eau (Planche 2).



Planche 2: Outils de pêche traditionnelle à Grand-Bassam: Nasses (à gauche) et pirogues (à droite)

La raréfaction des poissons et les difficultés de navigation du fait de l'entrave des VAE impactent sévèrement sur les activités halieutiques: faible rendement des pêches (le nombre de prises passe de 5 paniers à 2 ou 1) et flambée des prix du poisson sur les marchés. La conséquence immédiate de cette situation est, dans le meilleur des cas, l'abandon de cette activité et la reconversion des pêcheurs aux autres activités notamment le commerce, le transport, la photographie, le travail d'ouvrier, etc. Dans le pire des cas, les jeunes pêcheurs sont gagnés par l'oisiveté. Au quartier France, M. Motchan Ebénézer dont les revenus par pirogue sont passés de 6.000 à 1.500 FCFA, soit une perte de 75%, s'est reconverti en éleveur de porc. Les pertes sont de l'ordre de 90% chez les femmes revendeuses de poissons. Les pêcheurs qui désirent se maintenir dans la filière sont obligés de déboursier d'importantes sommes (80.000 à 100.000 FCFA) pour acquérir des filets adaptés à la situation, notamment les filets Ali.

En définitive, la pêche a changé de main à Grand-Bassam; elle est désormais pratiquée en haute mer par les étrangers ghanéens (77,2 %), maliens (14,8 %), togolais (2 %) et béninois (1,6 %). Seuls quelques ivoiriens (4,4 %) y exercent (Service de Pêche, Grand-Bassam, 2005).

2.4.2. Transport par voie d'eau

Le transport par voie d'eau assuré par les pirogues et les pinasses est fortement affecté par la présence des VAE (Planche 3). En temps sans encombre, la pinasse (grosse pirogue à moteur) assure la liaison entre le quartier Moossou-Koumassi et le village Ebrah en 30 mn. Cependant, en période d'invasion, il faut 2 h pour le même trajet. Cela engendre des pertes financières de l'ordre de 50% des revenus journalières, obligeant souvent les transporteurs à changer de lieu d'embarcation pour s'installer à Moossou-Bégnini où les VAE sont moins concentrés.



Planche 3: Moyens de transport par voie d'eau. A gauche: Pinasse assurant la liaison entre le quartier Moossou-Koumassi et le village Ebrah. A droite: Transport de marchandises en pirogue.

2.4.3. Tourisme

Les végétaux flottants sont également un frein au développement de l'économie touristique de Grand-Bassam, célèbre site historique et balnéaire répertorié sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO le 2 juillet 2012. Cette situation affecte principalement les maquis, les bars, les restaurants, les hôtels et l'artisanat qui dépendent des flux de touristes. Les pertes enregistrées au niveau de ces activités varient de 50 à 95 % des revenus (Figure 2).

2.4.4. Restauration

Selon les gérants de maquis (espaces de restauration populaires), la forte densité de moustiques et l'odeur indisposant des VAE en décomposition inhibent l'appétit des clients qui désertent les lieux. Il en est de même des touristes qui ne se signalent presque plus sur les belles plages polluées de la ville.

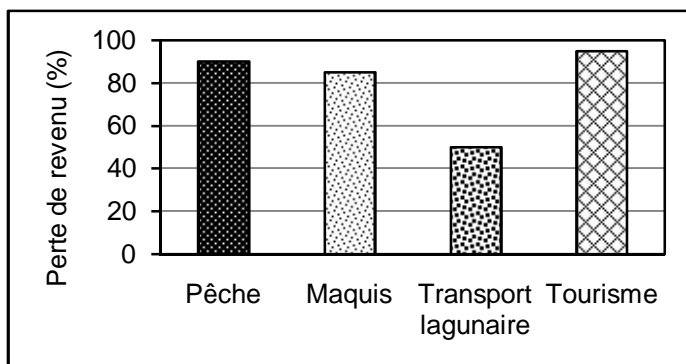


Figure 2: Perte financière par secteur d'activité du fait de la présence des VAE à Grand-Bassam

2.5. Stratégies de lutte contre les VAE

Les populations locales et les autorités administratives de Grand-Bassam conjuguent leurs efforts pour trouver une solution définitive à la question des VAE. Pour se faire, plusieurs méthodes ont été employées: il s'agit des méthodes mécaniques qui consistent à arracher les VAE; des méthodes chimiques et biologiques. L'inefficacité de toutes ces méthodes concourt à créer l'unanimité autour de l'ouverture de l'estuaire du fleuve Comoé (Fig. 3). Les avantages et les inconvénients de la remise en fonction de cet estuaire sont documentés par Hauhouot (2002).

Quel que soit le coût que requiert l'opération d'éradication des plantes aquatiques envahissantes, une solution doit être trouvée car le manque de mesures efficaces définitives ne fera qu'augmenter leur impact sur la vie des populations et l'économie de Grand-Bassam.

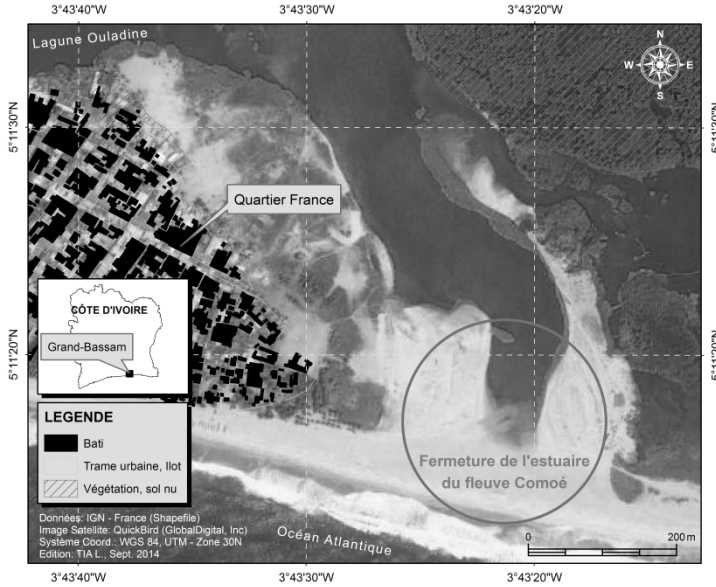


Figure 3: Spatio-carte présentant l'ensablement de l'embouchure de la Comoé à Grand-Bassam. Le cercle en rouge présente la situation actuelle de fermeture de l'estuaire.

2.6. La question des espèces exotiques envahissantes

2.6.1. Prolifération et menaces

L'introduction dans un milieu donné et la prolifération accélérée des espèces envahissantes est soutenue par la dynamique spatio-temporelle des activités humaines, à savoir les activités de commerce, de tourisme et de transport de marchandises transfrontalières (Union Européenne, 2010). Le tableau II donne un aperçu des voies et vecteurs d'introduction de ces espèces.

Tableau II: Exemples de voies et de vecteurs d'introduction volontaires et accidentels des espèces envahissantes

| Introductions volontaires | | Introductions accidentelles |
|---|--|--|
| Introductions directes dans l'environnement | Introductions après culture ou captivité | |
| Agriculture | Evasions de jardins botaniques | Fret maritime et aérien |
| Foresterie | Jardins privés | Eaux de ballast |
| Horticulture | Jardineries | Coque des navires |
| Élevage | Zoos | Véhicules personnels |
| Lâcher de poissons | Élevages d'animaux | Engins de transport et de construction |
| Lâcher de mammifères | Apiculture | Denrées agricoles |
| Chasse | Aquaculture | Semences |
| Contrôle biologique | Aquariums | Matériaux de construction (terre, gravier, sable...) |
| Amélioration des sols | Nouveaux animaux de compagnie | Bois |
| Développement agricole | Unités de recherche | Matériaux d'emballage Courrier postal Déchets |

Source: Soubeyran, 2008

Les récentes études montrent qu'à l'échelle mondiale aucun écosystème ne peut être épargné par les espèces exotiques envahissantes. Les espèces ci-dessous en sont des exemples: le filao (*Casuarina equisetifolia*) en Floride, le miconia (*Miconia calvescens*) en Polynésie Française, le troène de Ceylan (*Ligustrum robustum*) à La Réunion, l'escargot géant d'Afrique ou achatine (*Lissachatina fulica*) et l'escargot carnivore de Floride (*Euglandina rosea*), le rossignol du Japon (*Leiothrix lutea*), la fourmi électrique (*Wasmannia auropunctata*) en Nouvelle-Calédonie (Soubeyran, 2008), l'écureuil gris d'Amérique (*Sciurus carolinensis*) introduit au Royaume-Uni, en Irlande et en Italie, la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) (Jones et Silva, 2008), l'« abeille tueuse » (*Apis mellifera escutellata*) d'Amérique Latine et d'innombrables espèces

répertoriées dans l'encyclopédie des espèces invasives de Woodward et Quinn (2011).

Les menaces que constituent ces espèces pour l'économie, la santé humaine et les écosystèmes justifient la ratification des conventions et les engagements internationaux, notamment la Convention sur les zones humides (Ramsar, 1971), la Convention relative au commerce international des espèces sauvages et menacées d'extinction (Washington, 1973), la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune et à la flore sauvage (Bonn, 1979); la Convention sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne, 1979); la Convention sur la Diversité Biologique (Rio, 1992) qui prévoit une approche globale des espèces exotiques envahissantes.

Cependant, l'ampleur et la gravité persistante du problème opposent l'homme à ses responsabilités. Est-il réellement possible de venir à bout du phénomène des espèces envahissantes ? Autrement dit, l'homme possède-t-il les moyens matériels de réparer le préjudice qu'il a causé aux écosystèmes, c'est-à-dire restaurer la nature dans sa valeur originelle ?

2.6.2. Entorses aux lois de la nature

A l'origine, il aurait fallu que l'homme fût conscient des effets croisés de trois lois fondamentales régissant les milieux naturels pour que tout le mal actuel soit évité. Il s'agit de (1) la loi de la pesanteur qui régit la dynamique et la distribution spatiale des espèces en latitude, longitude et altitude; (2) la loi des affinités qui regroupe les espèces selon leurs écosystèmes naturels, leurs genres et groupes familiaux et (3) la loi de la réciprocité des effets (exemple: la chaîne tropique) qui met chaque espèce en relation avec l'autre, puis avec son milieu de développement. La conjugaison de ces trois lois crée un équilibre naturel harmonieux dans lequel les espèces s'épanouissent. Il y a approximativement 200.000 ans, les premiers homo sapiens avaient hérité de cet équilibre préétabli qu'ils devaient embellir, vivifier et non perturber comme l'ont fait les homo sapiens sapiens, c'est-à-dire les hommes d'aujourd'hui.

Cela explique pourquoi toutes les espèces terrestres comme aquatiques se développent harmonieusement dans leurs milieux d'origine mais se méconduisent hors de leur cadre naturel. En effet, des études montrent que pendant la phase de latence qui est le temps qui s'écoule entre le moment de l'introduction d'une espèce donnée et le déclenchement de l'invasion, l'espèce peut survivre dans son nouveau milieu sans manifester son caractère envahissant. Cette longue phase peut varier de quelques années à plusieurs dizaines d'années (50 à 200 ans) (Paradis *et al.*, 2008).

« L'invasion se déclenche le plus souvent à la suite de modifications des conditions écologiques du milieu (ouvertures, cyclones...) ou de modifications biologiques (hybridation, mutation...) ou encore lors du franchissement d'un seuil démographique par la population fondatrice » (Soubeyran, 2008).

En fait, la phase de latence correspond à la période de dépaysement, puis d'adaptation de l'espèce. Au cours de cette période, l'espèce exotique cherchera à tisser de nouveaux liens d'affinité et des relations de cause à effet avec les autres espèces du nouveau milieu. Selon que ce milieu est plus proche du milieu d'origine ou pas, ou que l'espèce a subi des modifications biologiques ou pas, ou encore qu'une catastrophe naturelle a modifié les conditions écologiques du milieu ou pas, le caractère agressif ou perturbateur de l'espèce exotique sera prononcé ou pas vis-à-vis des autres espèces et son milieu, au cours des phases de colonisation et d'envahissement.

Le cas de l'abeille africaine encore appelée « abeille tueuse » (*Apis mellifera scutellata*) peut être cité à titre d'exemple. « **En effet, cette espèce originaire de Namibie (Afrique du Sud) a été introduite au Brésil en 1957 pour sa résistance au climat tropical, aux maladies, aux mauvais temps et pour sa grande capacité de production de miel, comparativement à son homologue d'Europe** ». Elle a progressivement colonisé les Amériques du Sud, du Centre et le sud des Etats-Unis où elle pose aujourd'hui un sérieux problème de sécurité pour les populations: plus d'un millier de victimes ont été mortellement attaqués par les essaims d'abeilles tueuses; le Mexique seul enregistre plus de 400 victimes (Straub, 2011).

Conclusion

Le stress que provoquent les plantes aquatiques envahissantes dans les secteurs clés de la vie socio-économique de Grand-Bassam est un mal avéré et bien connu à l'échelle mondiale. Il est malheureusement la conséquence des perturbations engendrées par les hommes dans leur méconnaissance des règles qui régissent la vie et la dynamique des écosystèmes naturels. Quoique les moyens à dégager pour rendre à Grand-Bassam son épanouissement s'avèrent considérables, il est du devoir des autorités compétentes de s'inscrire dans la logique des conventions et des engagements internationaux pour trouver des solutions durables à la situation des plantes exotiques qui colonisent les plans d'eau de la région du Sud-Comoé de la Côte d'Ivoire. Des actions concertées restent envisageables à l'échelle régionale pour espérer des résultats probants.

Remerciements

Nos sincères remerciements à tous les enseignants-chercheurs et étudiants de l'Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire) qui ont activement contribué à la conduite des enquêtes de terrain. Remerciements également à tout le personnel et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin au succès des recherches.

Références bibliographiques

- Bassam NE., 2010. Handbook of Bioenergy Crops: A complete reference to species development and Applications. Earthscan Ltd, Royaume-Uni.
- Conseil de l'Europe, 2004. Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes. Sauvegarde de la nature, n°137, Editions du Conseil de l'Europe.
- Cronk QCB., Fuller JL., 1995. Plant Invaders: The Threat to Natural Ecosystems. Chapman and Hall, Londres.
- Etien N., Arfi R., 1996. Macrophytes aquatiques dans les eaux « continentales » ivoiriennes. Archives Scientifiques, Vol. XV, n°2, Juin 1996, Centre de Recherches Océanologiques, Abidjan.

- Garané A., 2009. Le cadre juridique international du bassin de la Volta. Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources (IUCN), Gland, Suisse.
- Hauhout C., 2002. Les problèmes de l'aménagement de l'estuaire du fleuve Comoé à Grand-Bassam. Les Cahiers d'Outre-Mer 219, Presses Universitaires de Bordeaux, Url : /index1012.html ; Doi : 10.4000/com.1012.
- Jiménez MM., 2005. Progrès dans la gestion de la jacinthe d'eau (Eichhorniacrassipes). In: Labrada R. (Ed.), Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement: Addendum 1, Volume 1. FAO, Rome, 165-172.
- Jones W., Silva JP., (Eds.), 2008. Espèces exotiques invasives. Commission Européenne. Natura 2000, No 5, http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/natura2000_nl_en.htm.
- Julien MH., Cullen J., McFadyen R., 2012. Biological Control of Weeds in Australia. CSIRO Publishing, Australie.
- Labrada R. (Ed.), 2005. Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement: Addendum 1, Volume 1, FAO, Rome.
- Mitchell DS., 1976. The growth and management of Eichhorniacrassipes and Salvinia Spp. In their native environment and in alien situations. In: Varshney CK., Aquatic Weeds in South East Asia. Proceedings of a Regional Seminar on Noxious Aquatic Vegetation, Springer. 167-176
- Mitchell D.S., Pieterse AH., Murphy, KJ., 1990. Aquatic weed problems and management in Africa. In: Pieterse AH., Murphy KJ., (Eds.) Aquatic Weed, the Ecology and Management of Nuisance Aquatic Vegetation. Oxford University Press, Royaume-Uni. 341-354
- Paradis G., Hugot L., Spinosi P., 2008. Les plantes envahissantes: une menace pour la biodiversité. Stantari No.13, Kyrnos Publications, 18-26. www.stantari.net.
- Straub P., 2011. L'abeille africaine ou abeille tueuse. Futura-Sciences. http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/zoologie-1/d/labeille-sentinelle-ecologique_684/c3/221/p10/.

- Soubeyran Y., 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris.
- Suty L., 2010. La lutte biologique: Vers de nouveaux équilibres écologiques. Educagri Editions - Editions Quae, Versailles.
- Thiam A., Mullié WC., Ouadba JM., 2000. Gestion des équilibres biologiques. In: IUCN, Vers une Gestion Durable des Plaines D'inondation Sahéliennes. Gland, Suisse. 104-112.
- Union Européenne, 2010. Les espèces exotiques envahissantes. Nature et Biodiversité. http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm.
- Varshney CK., 1976. Aquatic Weeds in South East Asia. Proceedings of a Regional Seminar on Noxious Aquatic Vegetation. Springer.
- Woodward SL, Quinn JA., 2011. Encyclopedia of Invasive Species: From Africanized Honey Bees to Zebra Mussels. ABC-CLIO LLC, California.