

IDENTIFICATION DES SITES FAVORABLES A LA PRODUCTION DE MANGUES DANS LE CERCLE DE BOUGOUNI AU MALI

DEMBELE Mariam⁽¹⁾, TOKO MOUHAMADOU Inoussa⁽²⁾ & TOHOZIN Coovi Aimé Bernadin⁽³⁾

⁽¹⁾ Entreprise PIXELA Sarl, Magnambougou projet, Mali.

⁽²⁾ RECTAS. Département des SIG, Obafemi Awolowo University Campus, Nigeria

⁽³⁾ Département de Cartographie, Obafemi Awolowo University Campus, Nigeria.

RÉSUMÉ

Dans le cercle de Bougouni, après le coton, la mangue constitue la seconde source de revenu pour la population. Cette production de mangue connaît des problèmes phytosanitaires et un manque de méthodes de prévision de la récolte. Afin de contribuer à l'amélioration de la production de mangue dans ce cercle situé au sud-est du Mali, les méthodes de télédétection et des SIG jugées efficaces de nos jours, ont été utilisées pour analyser les données. Les résultats sont obtenus suite au traitement des données images et à la combinaison des couches (pluviométrique, pédologique et géomorphologique). Ces analyses ont permis d'identifier les vergers de mangue, de déterminer les nouveaux sites propices à la plantation de manguiers.

Mots clés : Mali, Bougouni, SIG, télédétection, mangue

ABSTRACT

In the District of Bougouni, after cotton, mango constitutes the second source of income for population. This production of mango knows plant health problems and a lack of harvest's forecast methods. In order to contribute to the improvement of the production of mango in this District located at the south-east of Mali, Remote sensing and GIS methods considered to be effective nowadays, were used to analyze the data. The results are obtained after images data processing and, rainfall, pedological and geomorphologic layers combination. These analyses allowed identifying the mango orchards, to determine the new suitable sites for mango trees plantation.

Key words: Mali, Bougouni, GIS, Remote sensing, Mango.

INTRODUCTION

Le Mali, à l'instar de la plupart des pays de l'Afrique, a une économie essentiellement basée sur le secteur agricole. Ce secteur qui occupe près de 75% de la population active, contribue pour 43% au Produit Intérieur Brut (PIB) et fournit 30% des recettes d'exportation. Avec la crise cotonnière, la promotion d'autres filières est devenue une question incontournable (Dembélé, 2012). Une diversification des sources de revenu des exploitations agricoles s'avère indispensable pour l'amélioration durable des conditions de vie des communautés rurales et de la sécurité alimentaire (Programme Jèkasy, 2009).

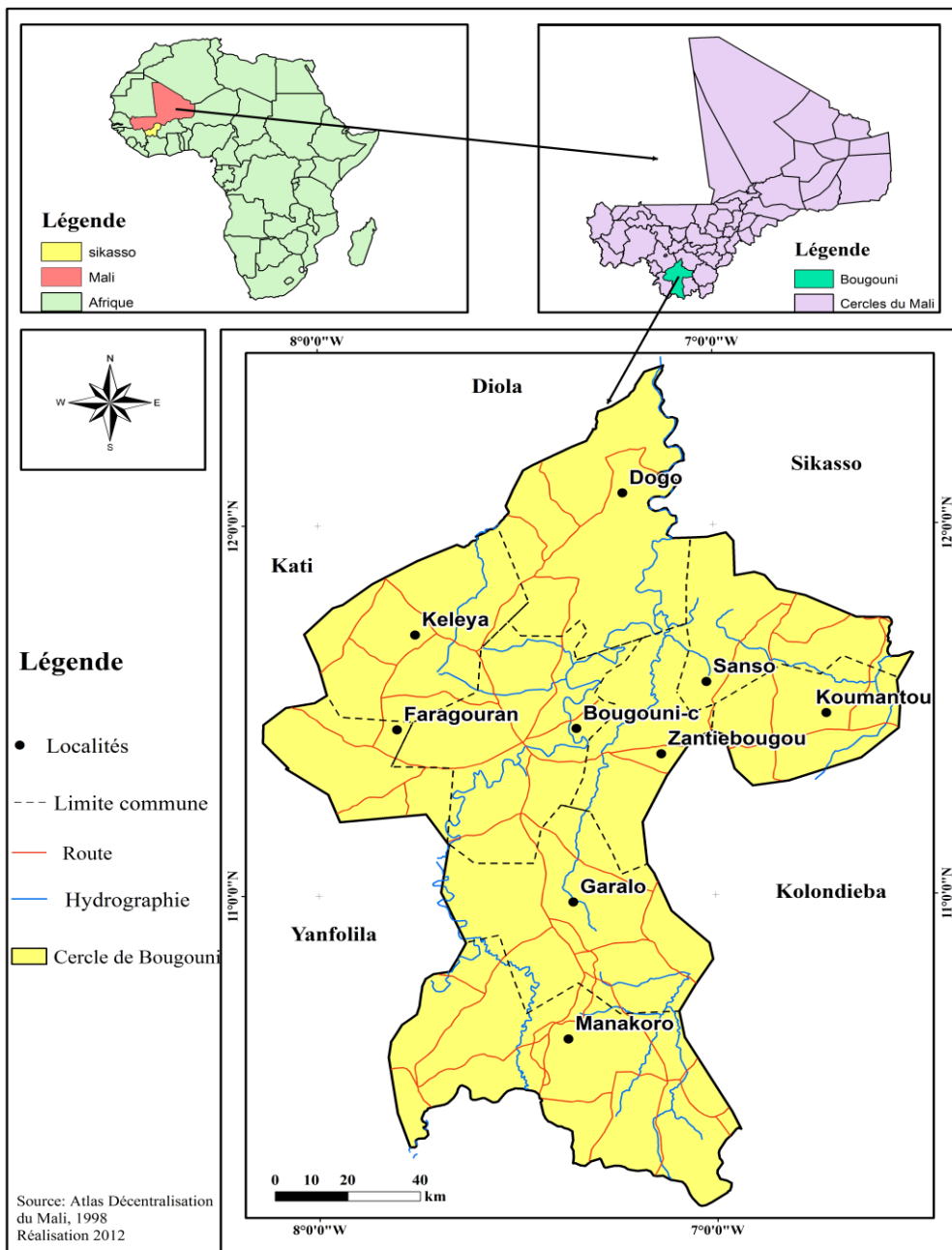
En effet, après le coton, le secteur fruits et légumes dont la mangue occupe une place très importante dans les échanges commerciaux du Mali (Keita, 2005). La mangue constitue une importante source d'entrée de devises pour le pays à travers son exportation et celle de ses produits dérivés vers des marchés européens, asiatiques et ceux de la sous-région ouest africaine. Vayssières *et al.*, (2012a) confirment que la production accrue et le marketing de mangues sont assez importants et jouent un grand rôle dans la réduction de la pauvreté.

Au Mali, cette production génère par an un chiffre d'affaires de plus de 10 milliards de FCFA dans l'économie du pays (PCDA, 2011). La quantité de mangue produite par le cercle de Bougouni est importante. Mais, on a constaté que la proportion des variétés de mangues destinées à l'exportation est relativement faible. Cela s'explique par la vieillesse des vergers ; certains arbres ayant au moins 25 ans d'âge (PCDA, 2008) et ces mangues sont destinées à la consommation locale.

Créé en 1956, le cercle de Bougouni a une superficie de 20.028 km², soit une densité de 18,37 habitants/km² (PROMISAM¹, 2007). Il est situé entre 10°00' et 12°40' de latitude nord, et 6°20' et 8°20' de longitude ouest, dans la partie sud de la République du Mali. Il est limité, au nord par les cercles de Diola et de Kati, au sud par la République de Côte d'Ivoire, à l'ouest par le cercle de Yanfolila, à l'est par les cercles de Sikasso et de Kolondiéba (figure 1).

¹ Projet de Mobilisation des Initiatives en Matière de Sécurité Alimentaire au Mali

Figure 1. Localisation du cercle de Bougouni



Le climat est de type soudanien avec une pluviométrie annuelle de plus de 1000 mm en moyenne. Le cercle est parcouru par de nombreux cours d'eau qui offrent des possibilités d'irrigation et de pêche.

Malgré les atouts dont il dispose, il connaît des contraintes qui handicapent son développement dans la filière mangues. Ces contraintes sont entre autres la non-maîtrise du potentiel productif, une dégradation progressive des vergers liées à la forte pression démographique, un vieillissement des manguiers ainsi qu'une attaque due aux mouches. Il se pose aussi le problème de l'identification des sites propices pour une bonne production. Ces différents problèmes ont pour conséquences la réduction de la production.

Les facteurs climatique, pédologique et géomorphologique n'influencent-ils pas la production des mangues ? Quelles sont les zones favorables à une bonne productivité de mangues dans le cercle de Bougouni ?

Pour répondre aux questions de recherche, deux hypothèses ont été formulées :

- la production de mangues dépend de facteurs climatique, pédologique et géomorphologique ;
- il existe, dans le cercle de Bougouni, des zones favorables à une productivité optimale de mangues.

Ce travail a pour objet de proposer, grâce à la télédétection et aux systèmes d'information géographique, une nouvelle approche pour une gestion efficiente de la filière mangue. De manière spécifique, il vise à : (i) identifier les facteurs qui jouent sur la production de mangues ; et (ii) déterminer les zones favorables à la production de mangues.

Cette étude est structurée en trois parties : la démarche méthodologique, les résultats et la discussion.

1. DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Cette partie présente le matériel, les données et les méthodes.

1.1. Matériel

Les matériels exploités dans le cadre de cette étude sont les logiciels de traitement d'images (ENVI 4.3 et ILWIS 3.3) et le logiciel d'analyse SIG ArcGis 9.3. Un récepteur GPS (Global Positioning System) de marque Garmin 76csx de précision planimétrique d'environ 7 m a été utilisé pour la localisation des vergers.

1.2. Données

Les données utilisées dans le cadre de ce travail sont exclusivement spatiales. Une image Aster DEM² de 30 m de résolution téléchargée sur le site Aster GDEM (Global Digital Elevation Model) de 2009 a permis de déterminer le relief. Une carte pédologique à l'échelle de 1/200.000 du programme d'Inventaire des Ressources Terrestres réalisées en 1986 au Mali, obtenue à l'Institut d'Economie Rurale (IER) est exploitée pour identifier les types de sol. Les données pluviométriques (isohyètes du cercle de Bougouni) ont servi à déterminer les zones favorables à la production de mangues. La carte topographique de 1/200.000 obtenue auprès de l'IGM (l'Institut Géographique du Mali) a servi à la numérisation des routes et des localités de production de mangue dans le cercle. Et enfin, les données GPS collectées en avril 2010 ont permis de valider les résultats.

1.3. Méthodes

Elle a débuté par le géoréférencement et la numérisation de la carte pédologique et des isohyètes dans le logiciel ILWIS 3.3. Ensuite l'image Aster DEM de 2009 a servi à la génération du modèle numérique de terrain du cercle de Bougouni. Cette image est préalablement traitée depuis la source et est directement téléchargeable sous forme de MNT sans aucun traitement. Une reclassification de l'image Aster DEM a permis de différencier les niveaux d'élévation du terrain, suivant une variation de valeur (variable visuelle). L'intérêt de ce modèle est de déterminer physiquement les sites qui peuvent être exploités pour la production de mangue. Les types de sol et les données pluviométriques ont été analysés dans ArcGis pour apprécier les aptitudes du cercle à la production de mangue. Enfin, une analyse multicritère a permis de combiner ces couches dans ArcGis afin d'identifier les sites propices à la plantation des manguiers.

2. RÉSULTATS

2.1. Facteurs géographiques indispensables pour la production de mangues dans le cercle de Bougouni

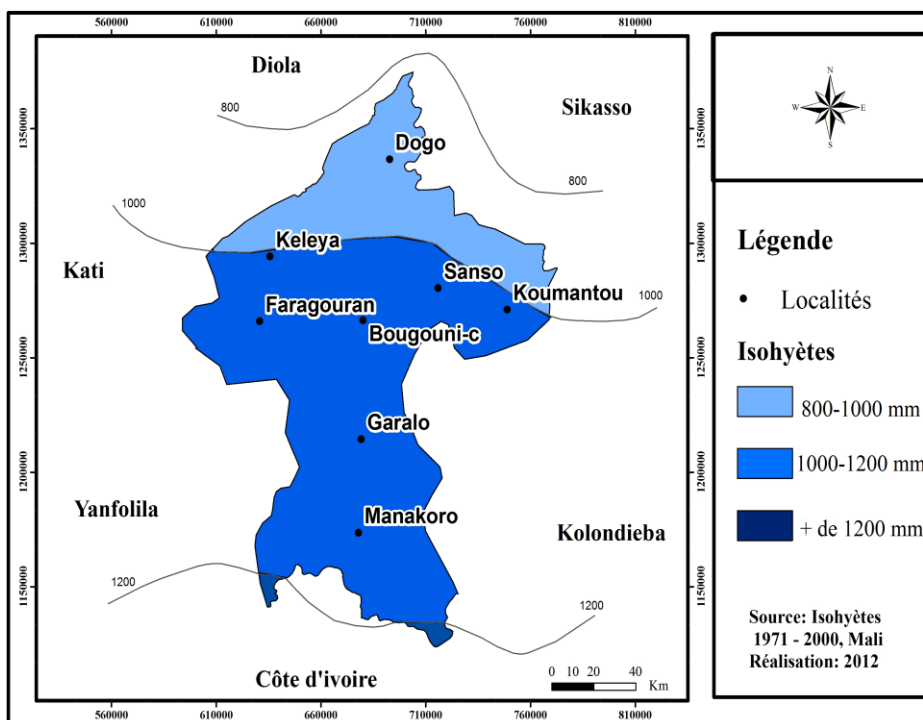
Les facteurs géographiques qui interviennent dans la production de mangues dans le cercle de Bougouni sont la pédologie, la géomorphologie et le climat.

² Digital Elevation Model

2.1.1. Facteur climatique

Le manguier est un arbre fruitier de climat tropical caractérisé par une alternance très nette de saisons sèches et humides. Il peut fructifier sous plusieurs types de climat, mais pour les plantations commerciales, ces limites sont plus restreintes et fonction des critères suivants : température, pluviosité, vents, insolation et humidité relative. Il a besoin d'une pluviométrie de 800 à 1200 mm par an et d'une période sans pluie pour son repos végétatif. Les données climatiques (figure 2) indiquent que le cercle de Bougouni répond à ces conditions. Cependant, le cercle est menacé par les effets du changement climatique. Car, de 1940 à 1970, la zone est comprise entre les isohyètes 1 000 et 1 400 mm. De 1971 à 2000, la pluviométrie a baissé entre 800 et 1 200 mm.

Figure 2. Isohyètes du cercle de Bougouni



En se basant sur la migration de l'isohyète dans l'intervalle de temps, on constate une diminution de la pluviométrie d'environ 200 mm en 30 ans. A ce rythme, en 2030, la zone va être encadrée par les isohyètes 600 et 1 000 mm. En ce moment, la production de la mangue sera concentrée dans la partie sud du cercle, puisque la régression de l'isohyète se fait du nord vers le sud.

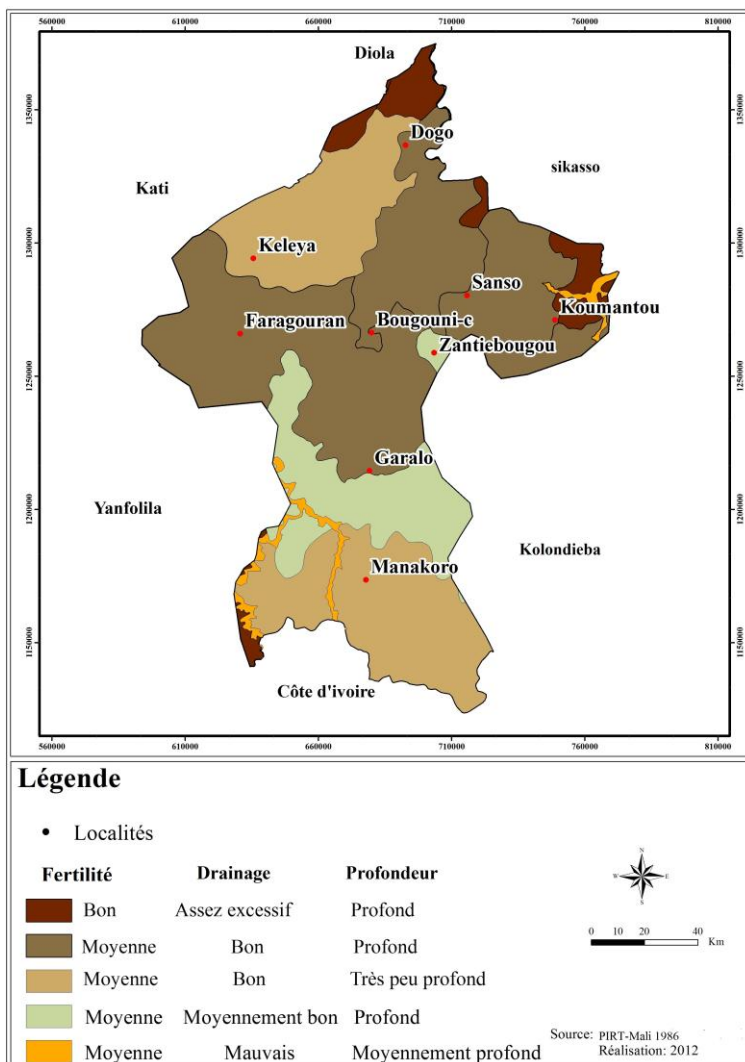
2.1.2. Facteur pédologique

Le manguier s'adapte à tout type de sol, mais préfère des sols profonds, frais, humifères qui drainent bien. Les sols compacts et trop sableux ne sont pas conseillés. Les sols alcalins dont les dépôts se manifestent par des brûlures sur les feuilles et les sols calcaires sont également à éviter (Ouédraogo, 2009). La qualité du sol est un facteur déterminant dans toute sorte de culture. Elle a été analysée dans le cadre de cette étude pour voir la faisabilité de la plantation de manguier. Par conséquent la figure 3 présente le résultat d'une analyse multicritère qui s'est basée sur la combinaison de la capacité de drainage, la profondeur et la fertilité du sol de la zone d'étude.

Le but de cette analyse est de déterminer les sites propices à la production de mangues. Le croisement des différents thèmes amène à distinguer cinq classes de sol. Les sols à fertilité moyenne, ayant un bon drainage et très peu profond ; les sols moyennement fertiles avec un niveau de drainage bon et profond ; les sols à fertilité moyenne, de drainage moyennement bon et moyennement profond ; les sols à fertilité bonne mais de drainage excessif et profond et enfin les sols moyennement fertiles, à écoulement mauvais et de profondeur moyenne.

En analysant la répartition des types de sol dans la zone d'étude (Fig. 3), on s'aperçoit qu'en dehors de quelques zones de contraintes, le cercle est favorable à la production de mangues. Il est à noter que les classes n'ont pas les mêmes niveaux d'adaptabilité. Les sols moyennement fertiles avec un niveau de drainage bon et profond sont favorables à la production de mangues. Les sols à fertilité moyenne, à écoulement moyennement bon et moyennement profond sont favorables. La texture de ces deux classes de sol est limoneuse. Elles sont favorables à la production de mangues parce qu'elles répondent aux conditions pédologiques du manguier (sols profonds, frais, limoneux, bon drainage).

Figure 3. Types de sol et caractéristiques productives du cercle de Bougouni

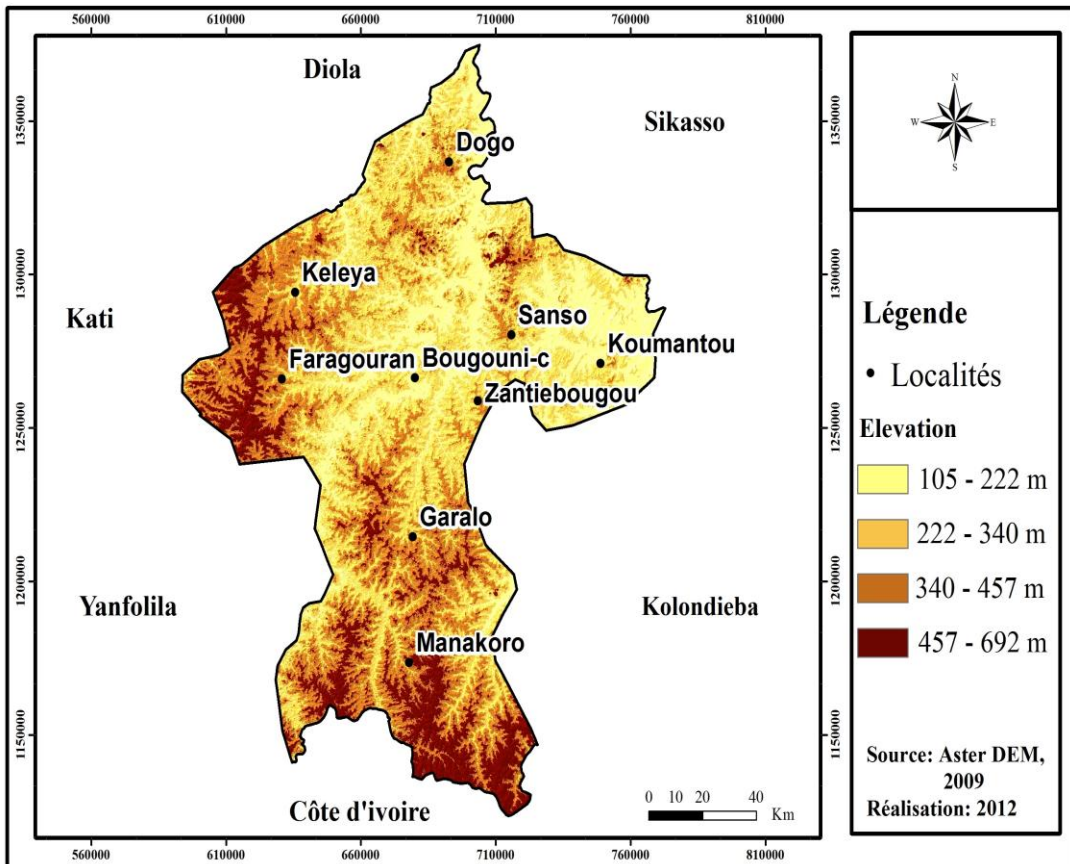


2.1.3. Facteur géomorphologique

La culture du manguier est mieux indiquée dans les zones de basse altitude. L'altitude de la zone de plantation doit être inférieure à 1.000 m, plus précisément comprises entre 0 et 700 m d'altitude. Au-delà, son rendement tend à se réduire. Selon les propriétaires des vergers, le manguier cesse de fructifier au-dessus d'une altitude maximum de 400 m, sauf dans des endroits très ensoleillés. Les valeurs d'altitude du cercle de Bougouni, comprises entre 105 m et 692 m (Fig. 4) ont été reclassifiées en quatre unités topographiques. La première unité représente les basses altitudes (105 m à 222 m). Elle concerne en général les bas-fonds et les lits des cours d'eau. La

deuxième, d'altitudes moyennes comprises entre 222 m et 340 m, forme les plaines. La troisième, moyennement haute, est comprise entre 340 m et 457 m. Enfin, la dernière unité topographique représente des affleurements d'altitudes variant entre 457 m et 692 m.

Figure 4. Altitudes du cercle de Bougouni



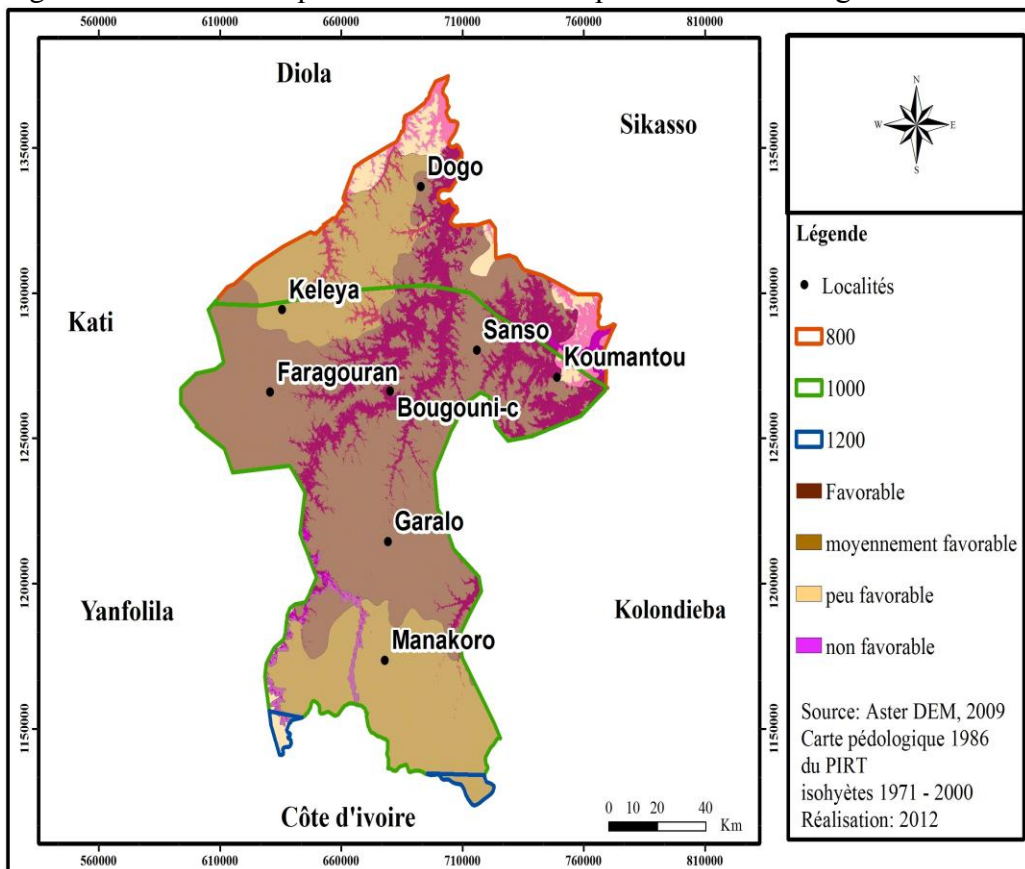
2.2. Zonage par analyse multicritère

Pour identifier les zones favorables à la production de mangues dans le cercle de Bougouni, 4 catégories de zones ont été retenues (Fig. 5). Il s'agit :

- des zones favorables à la production de mangues : sur le plan pédologique, ces zones ont une fertilité moyenne avec un niveau de drainage bon et profond. Et sur le plan topographique elles sont situées sur une plaine entre 222 et 340 m d'altitudes. Du point de vue climatique, elles sont situées entre les isohyètes 800 et 1.200 mm avec alternance

d'une saison sèche et d'une saison pluvieuse. Donc en se référant aux réalités de la zone d'étude, ces sites sont favorables à la production de mangues.

Figure 5. Niveau d'adaptabilité des zones à la production de mangues



- des zones moyennement favorables à la production de mangues : celles-ci ont un type de sols à fertilité moyenne, de drainage assez bon et très peu profond. Elles sont situées sur une plaine entre les altitudes 222 et 340 m. La partie sud se situe dans les isohyètes 1.000 et 1.200 mm, celle du nord est dans l'isohyète 800 mm. La qualité du sol de ces zones n'atteint pas les zones précédentes,
- des zones peu favorables à la production de mangues : ce sont des zones de dépression et en cas de forte pluie, l'eau peut stagner dans ces unités topographiques, contribuant au pourrissement des racines. La pression de l'écoulement peut aussi déraciner les arbres. En quelque sorte, ce sont des zones à risque d'inondation avec un type de sol fertile et profond mais de drainage excessif.

- enfin, des zones non indiquées pour la plantation des manguiers : ces zones sont comprises entre les altitudes 105 à 222 m et 340 à 692 m. Celles comprises entre 105 et 222 m sont des cours d'eau avec un mauvais drainage puisqu'il y a l'eau en permanence qui empêche l'infiltration dans le sol. Les zones comprises entre 340 et 457 et entre 457 et 692 m d'altitude forment des affleurements.

3. DISCUSSION

Deux points des résultats méritent d'être discutés : les conditions d'une bonne production de mangues et la méthode d'analyse SIG.

3.1. Conditions d'une bonne production de mangues

Les fruits sont des produits alimentaires à haute valeur commerciale et nutritive. Ils contribuent à l'amélioration du bien-être social et de l'état de santé des populations. Parmi eux, la mangue se révèle comme un fruit d'une importance capitale et sa production doit se baser sur un certain nombre de conditions. Pour une production qualitative et quantitative selon Normand *et al.* (2011), il faut faire évoluer la filière vers une démarche de production fruitière intégrée. Les concepts de la production fruitière intégrée, dans son acception la plus large, repose sur la préservation de l'environnement, la viabilité économique des exploitations, et la qualité des fruits. En effet, il faut que les conditions comme la capacité de drainage, la profondeur du sol, sa fertilité, le climat, la température soient remplies. Une étude similaire avait été menée par Van Hofwegen et Svends en 2000 dans la zone soudano-sahélienne dans laquelle il a été montré que les conditions agro écologiques sont favorables à certaines cultures fruitières. C'est un climat qui ne permet guère la propagation des maladies ou la pullulation de certains insectes vecteurs de maladies virales contagieuses. Ceux-ci affectent fortement la production de certaines espèces fruitières telles que les agrumes et les mangues.

Mais ce régime climatique a été dénoncé par Bazile et Soumaré (2004). Selon eux, la pluviosité est certainement le facteur limitant le plus important de l'agriculture malienne ; c'est pourquoi la caractérisation de la saison des pluies est un élément majeur de la connaissance d'une zone géographique. Les travaux réalisés par Amouroux *et al.* (2009) sur les conditions climatiques confirment ces résultats. En effet, pour ce groupe d'auteurs, le climat favorable à la culture du manguiers est celui de la zone tropicale semi-aride, non gélive, présentant une alternance nette de période sèche et de période humide. Le climat a une grande influence sur le développement des attaques parasitaires. Ainsi, au-delà de 1 500 mm de précipitations annuelles, les problèmes phytosanitaires deviennent presque

insurmontables pour la plupart des variétés commerciales. Vayssières *et al.* (2008 a) ont montré que la zone de Borgou au Nord Bénin possède une hauteur pluviométrique annuelle de 1000 à 1100 mm par an qui favorise une bonne production. Fletcher (1987), de son côté, pointe du doigt les conditions climatiques qui sont souvent fatales à la production. Il fait observer qu'au cours des périodes froides de l'année, lorsque les conditions ne sont plus favorables, les individus de nombreuses espèces recherchent des refuges où ils se maintiennent jusqu'au retour des conditions plus chaudes.

Abordant les critères pédologiques, Amouroux *et al.* (2009) ont démontré que cet arbre fruitier supporte les sols assez lourds à condition qu'ils soient bien drainés et suffisamment profonds pour pouvoir y installer ses racines pivotantes. On trouve également de très beaux vergers sur des sols à texture très caillouteuse où l'irrigation est parfaitement maîtrisée. L'ensemble de ces exigences explique la situation géographique des vergers de manguiers à La Réunion. Cette situation se rapproche des conditions du cercle de Bougouni.

En dehors de la précipitation, de l'évapotranspiration, de la température moyenne annuelle évoquée par Braz (2004), l'auteur a ajouté d'autres conditions favorables à la production de la mangue, notamment les ressources humaines, les terres et capitaux, les infrastructures (matérielles, administratives, d'information scientifique et technologique). Ces dernières conditions propices évoquées viennent appuyer la situation de cette filière assez importante pour Haïti et qui confirment le point de vue de l'auteur précédent. En effet, malgré ces avantages dans ce pays, le secteur continue de souffrir d'une perte de près de 60 % de production exportée dans la chaîne d'approvisionnement en raison d'infrastructures déficientes (PRE, 2010). Nadié *et al.* (2009) sont revenus sur quelques exigences d'une bonne production pouvant donner un bon rendement. Pour eux, le manguiers a besoin d'une pluviométrie comprise entre 800 et 1.200 mm par an. Sa floraison intervient en saison sèche. Celle-ci est induite par un stress dû à l'arrêt des pluies. Les fruits ont besoin d'une bonne insolation pour bien mûrir. Ils mentionnent également la qualité des sols. Ces sols, pour être favorables à la culture du manguiers, doivent être profonds, sablo-limoneux, de bon drainage. Toujours pour eux, les sols compacts et les sols trop sableux ne sont pas conseillés. Les sols alcalins dont les dépôts se manifestent par des brûlures sur les feuilles et les sols calcaires sont également à éviter. Les conditions citées par ces auteurs confirment celles de Dembélé (2012).

3.2. Méthode d'analyse SIG

La mise en place d'une base de données spatiale facilite la détermination de ces conditions propices. Le SIG a fait ses preuves dans plusieurs domaines. Dembélé (2012) l'a prouvé à travers une analyse multicritères sur la production de mangue, basée sur la pédologie, la

géomorphologie et le climat. Grâce à cette méthode, l'auteur s'est démarqué des méthodes traditionnelles dans la détermination des sites favorables à la production de mangues. Cette méthode donne de manière précise des informations fiables sur les vergers. L'analyse SIG se base sur des données génériques et facilement accessibles. Les travaux commandités par l'USAID³ (2006) dans les principales zones de production de mangue au Sénégal (Tambacounda, zone des Niayes, Kolda et Ziguinchor) sont éloquentes. Ils ont permis la mise en place d'une base de données spatiale sur la production.

CONCLUSION

L'étude sur l'identification des sites propices à la production de mangues, à partir des techniques de la télédétection, s'est révélée pertinente. La création des couches et leur superposition ont été efficaces dans l'identification des terres propices à la culture du manguier. Elle a ensuite permis d'approfondir les connaissances sur les facteurs géographiques, d'estimer la production et de suivre la dynamique des vergers dans le temps et dans l'espace.

Compte tenu de l'efficacité des techniques de la télédétection et l'importance de la mangue dans l'économie du cercle de Bougouni, cette étude servira d'outil d'aide à la décision pour la plantation des manguiers, dans la perspective d'une augmentation de la production.

³ United States Agency for International Development

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMOUROUX (P.), HOARAU (I.), Joas (J.), LECHAUDEL (M.), MICHELS (T.), NORMAND (F.), VINCENOT (D.), 2009. *Guide de production intégrée de mangues à la Réunion*. 124 p.

BAZILE (D.) et SOUMARE (M.), 2004. « Gestion spatiale de la diversité variétale en réponse à la diversité écosystémique : le cas du sorgho [*Sorghum bicolor* (L) Moench] au Mali ». *Cahiers Agricultures*; n° 13, pp. 480-487.

BRAZ (J.), 2004. *Panorama du marché international de la mangue : cas de la filière d'exportation du Brésil*, Mémoire de Master à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, 144 p.

CEFOR, 2009. *Formation sur la protection des manguiers contre les ravageurs et maladies des arbres fruitiers*. Centre de Formation et de Recyclage, 14 p.

DEMBELE (M.), 2012. *Contribution de la télédétection et du SIG à l'estimation de la production de mangues dans le cercle de Bougouni (Mali)*. Mémoire de DESS en Sciences de l'Information Géographique. RECTAS, Campus Universitaire Obafemi Awolowo. Ilé-Ife, 73 p.

FLETCHER (B. S.), 1987. *The biology of Dacine fruit flies*. CSIRO, Division of entomology, , Vol. 32, pp. 115 -144.

KEITA (M.), 2005. *Cadre intégré du commerce au Mali. Projet d'appui à la commercialisation de la Mangue*, 21 p.

NADIE (A. K.), ZONGO (A.), KABRE (E.), NACRO (S.), KABORE (C.), OUEDRAOGO (S.), GUIRA (M.), 2009. *Manuel de formation participative sur la production de mangue biologique à travers les vergers-écoles au Burkina Faso* ; Première édition, Edité par S. Nacro, 69 p.

NORMAND (F.), MICHELS (T.), LECHAUDEL (M.), JOAS (J.), VINCENOT (D.), HOARAU (I.), DESMULIER (X.), BARC (G.), 2011. « Approche intégrée de la filière mangue à La Réunion ». *Innovations agronomiques*, n° 17, pp. 67-81.

PCDA. 2008. *Plan de compétitivité Filière Mangue*. Programme de Compétitivité et de Diversification agricoles, Rapp. technique, 16 p.

PCDA, 2011. *Enquête statistique sur la campagne de commercialisation de la mangue*. Programme de Compétitivité et de Diversification agricoles, Réseau senekunnafonibulon, Rapport technique, 38 p.

Plan de Relance Economique (PRE) d'Haïti, 2010. La Commission Présidentielle sur la Compétitivité. Le Groupe de Travail sur la Compétitivité (GC), 60 p.

Programme Jèkasy, 2009. *Développement de l'économie rurale* : DIC-PT numéro 37 - Inter coopération au Sahel, 21 p.

PROMISAM, 2007. *Synthèse des plans communaux de sécurité alimentaire du cercle de Bougouni*, Rapport technique, 12 p.

United States Agency for International Development (USAID), 2006. *Mango value Chain-Senegal; Analysis and Strategic framework for subsector growth initiatives*, 91 p.

VAN HOFWEGEN (P.) et SVENDSEN (M.), 2000. *A vision of water for food and rural development*. World water vision, 29 p.

VAYSSIÈRES (J. F.), SINZOGAN (A. A. C.), ADANDONON (A.), COULIBALY (O.), BOKONON GANTA (A.), 2012a. «Mango cultivation in Benin » in VALAVI (S. G.), RAJMOHAN (K.), GOVIL (J. N.), PETER (K. V.) and THOTTAPPILLY (G.) (Eds.), *Mango vol. 2: cultivation in different countries*. Houston: Studium Press LLC, pp. 260-279.

VAYSSIÈRES (J. F.), COULIBALY (O.), SINZOGAN (A. A. C.), ADANDONON (A.), DAKOUO (D.), DABIRE (R. A.), OUEDRAOGO (S. N.) 2012b. «Mango cultivation in Burkina Faso » in VALAVI (S. G.), RAJMOHAN (K.), GOVIL (J. N.), PETER (K. V.) and THOTTAPPILLY (G.) (Eds.), *Mango vol. 2: cultivation in different countries*. Houston: Studium Press LLC, pp. 208-229.

VAYSSIERES (J. F.), KORIE (S.), COULIBALY (O.), TEMPLE (L.), BOUEYI (S. P.), 2008. « The mango tree in central and northern Benin: cultivar inventory, yield assessment, infested stages and loss due to fruit flies (*Diptera Tephritidae*) ». *Fruits*, vol. 63, pp. 335–348

Webographie

www.agriculture.gov.mg consulté le 11 janvier 2012.