

## 4 DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 4.1 Les principaux résultats

#### 4.1.1 La répartition spatiale

La répartition spatiale des plantations de litchi est différente selon les différents bassins de production, ce qui confirme la première hypothèse. En général, l'ensemble des bassins de productions est dominé par le système parc arboré. Les bassins nord et centre sont dominés par des parcs arborés environ 45 % et des agroforêts environ 35 %. Par contre, le bassin sud est dominé par des parcs arborés 45 % et des monocultures 36 %.

Ces résultats sont différents de ce que RAMAMONJY a obtenu dans son travail. Il a affirmé que le bassin nord est dominé par des agroforêts et que le bassin sud est dominé par des monocultures. De plus, il a publié aussi que pour le bassin centre, les proportions des systèmes de culture sont plus ou moins égales. Cette différence de résultat peut s'expliquer du fait que RAMAMONJY a basé son analyse spatiale avec des données non uniformes : les parcelles détectées par KOARA en 2015, les données d'inventaire de GLOBALGAP, 567 parcelles prospectées par le CTHT et 238 parcelles qu'il a pu détecter lui-même par photo-interprétation. De plus, il n'a travaillé que sur 13 communes réparties sur la côte Est malgache, ce qui est très peu par rapport aux 80 communes explorées lors de la photo-interprétation dans le présent travail.

A la recherche d'une explication technique et méthodologique, cette différence peut aussi être due à l'amélioration apportée aux critères de classification utilisés dans cette étude.

A la différence de la répartition géographique, la surface couverte est dominée par les monocultures sur l'ensemble de la zone d'étude (42%). Les monocultures occupent plus de place dans le bassin sud (60%) et les agroforêts dans le bassin nord (57%). Cela est logique car les monocultures et les agroforêts ont une densité plus élevée que les parcs arborés.

#### 4.1.2 L'analyse spatiale

L'analyse spatiale des plantations de litchi détectée par photo-interprétation a donné comme principaux résultats sur les caractères spatiaux de ces plantations. La majorité des plantations de litchi sont à proximité des axes routiers (85%) et des cours d'eau (82%), ce qui confirme la deuxième hypothèse. En effet, ces résultats sont similaires à ceux obtenus par RAMAMONJY en 2016. La seule différence c'est qu'il n'a pas exploré la zone au-delà de 10 km par rapport à ces critères de proximité, alors que les résultats présentés dans cette étude relèvent qu'il existe encore des plantations de litchi au-delà de 10 km et ça peut aller même jusqu'à 30 km dans le bassin sud (district de Brickaville).

Elles sont plantées à 77 % sur des faibles altitudes (0 à 100 m) et à 71 % sur des faibles pentes (0 à 10°). Les plantations sont légèrement plus exposées à l'Est et Ouest (55%) et au Nord et Sud (45%). Suivant le site de culture, 60% sont sur les bas-fonds et 40% sur les Tanety.

### 4.1.3 Production et qualité

Dans cette étude, une estimation du potentiel de production a été développée, ces résultats ont donné un potentiel de production de 8 0484 tonnes pour la totalité de la zone d'étude dont les 56,16% proviennent des monocultures, 28,15 % proviennent des parcs arborés et 15,96 % proviennent des agroforêts. De plus, l'étude a pu identifier qu'il y a une différence de calibres entre les fruits produits par les différents sites de culture, les fruits des agroforêts sont plus gros (diamètre moyen 30 mm) que ceux des parcs arborés et monocultures (diamètre moyen 27 mm). Les fruits des monocultures ont une meilleure qualité gustative à maturité que ceux des deux autres systèmes. En effet, d'une manière générale, les fruits qui se situent en bas-fond sont plus gros et ceux qui se situent en tanety ont une meilleure qualité gustative à maturité. Ces résultats peuvent expliquer la différence de maturité entre la région Nord et Sud, Le Nord qui est dominé par les parcs arborés et agroforêts produit des fruits plus gros mais plus tardifs tandis que le Sud qui est dominé par les monocultures et parcs arborés produit des fruits plus précoces, mais plus petits. Ainsi, ces résultats confirment la troisième hypothèse que la production et la qualité de litchi est conditionnée par le système dans lequel il se trouve, certains systèmes peuvent être plus efficaces que d'autres.

## 4.2 Limites de l'étude

### 4.2.1 Photo-interprétation

#### 4.2.1.1 Les omissions

Une omission de 66% a été observée en termes de détection et 78,79 % en termes de surface couverte avec la base de données de départ. Pour les parcelles validées, le taux d'omission de la classification est de 24 %. Les omissions viennent :

#### a. Des images

Les images constituent les données de base pour la photo-interprétation. La précision et la qualité de la photo-interprétation a une forte dépendance avec la qualité des images utilisées, plus l'image est de bonne qualité, plus la photo-interprétation est plus réussie et plus précise. De plus, les critères d'identification ont été établis pour des images de bonne qualité par le travail de HERMANDIMBY en 2017. Cependant, à cause de l'immensité de la zone d'étude, les images disponibles sur Google Earth ne sont pas de qualité consistante. En effet, la qualité des images varie d'une région à une autre. Celle-ci dépend de la date de prise, des effets atmosphériques et bien d'autres facteurs. Ce qui rend difficile l'interprétation et aboutit à une forte omission. Les images disponibles dans la partie sud et centre sont relativement de bonne qualité que les images disponibles dans la partie nord. Le photo-interprète a été contraint de faire la saisie sur l'image qui lui donne plus d'information sur l'objet à identifier.

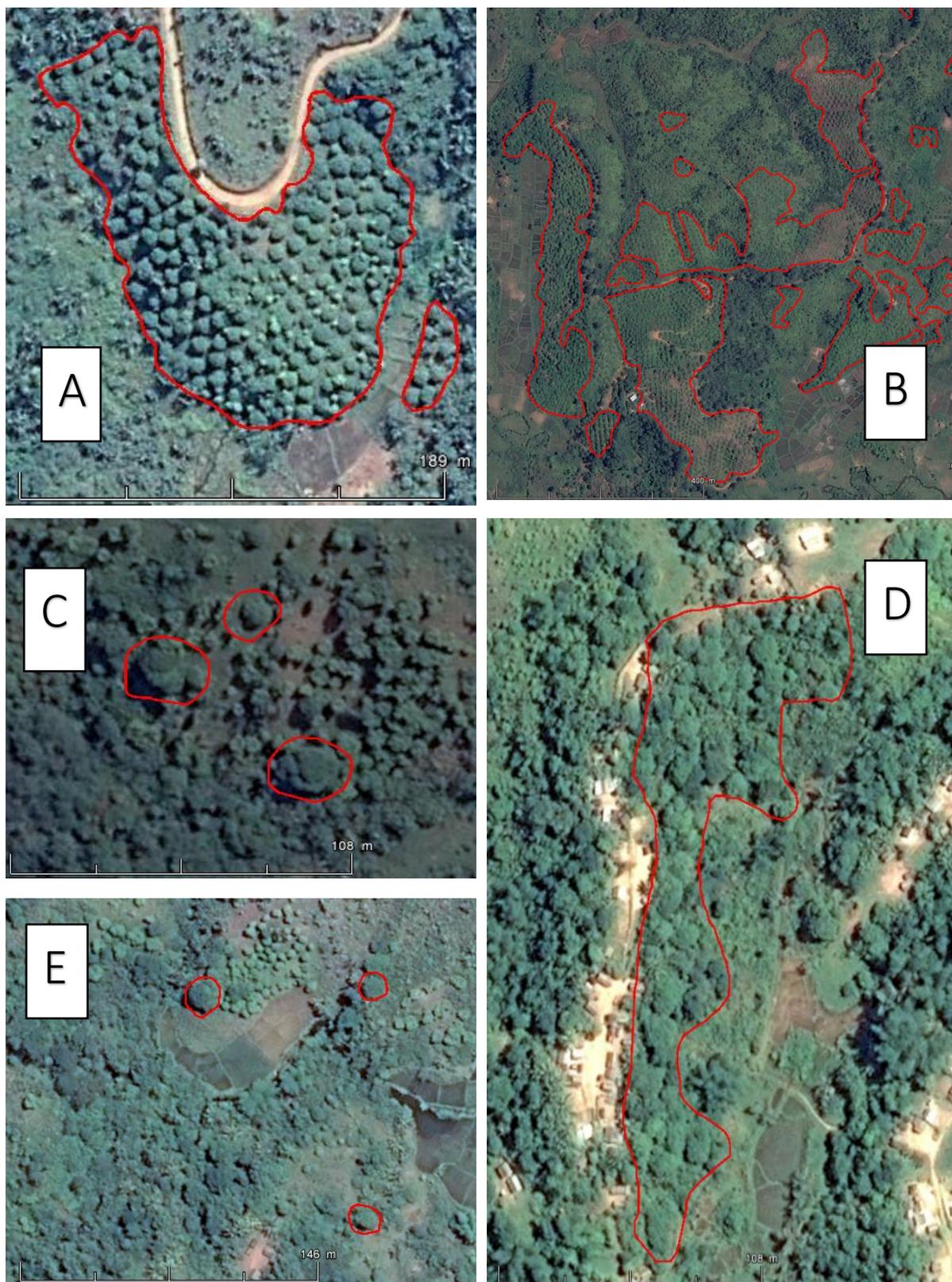


Figure 57: Échantillons d'image utilisés sur les 04 districts, Brickaville (image A, 2016), Tamatave II (image B, 2017), Vavatenina (image C, 2016), Soanierana Ivongo (image D, 2017), Fenérive Est (image E, 2016)

Source : Google Earth

Des différences sont aussi observées sur la qualité des images prise sur des dates différentes :



Figure 58: Une portion d'image de Brickville (A prise en 2014 et B prise en 2016)

Source : Google Earth



Figure 59: Une portion d'image de Fenêrive Est (A prise en 2012 et B prise en 2016)

Source : Google Earth

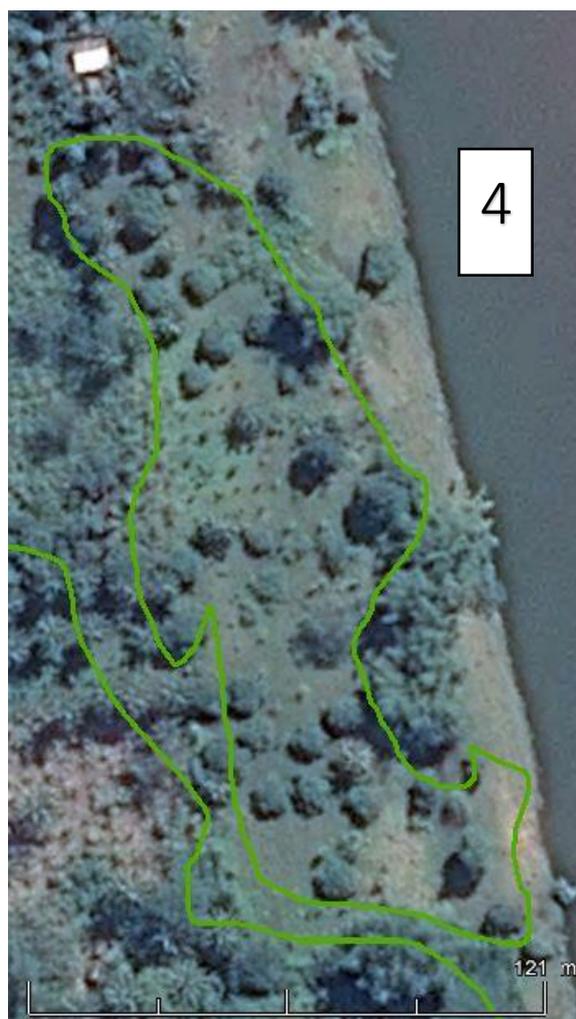
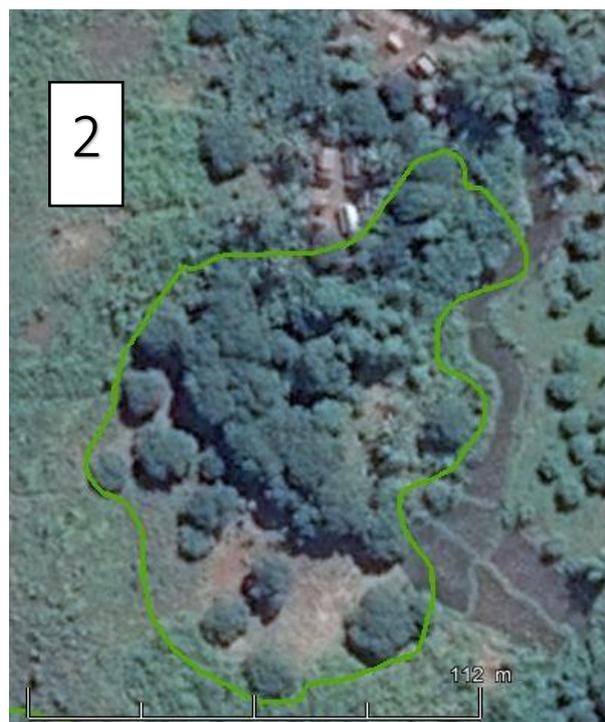
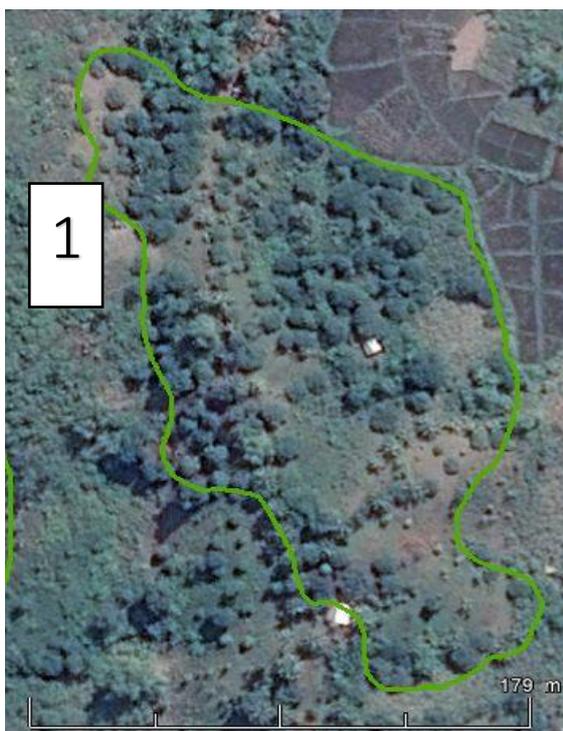
#### b. Manque des données de vérification

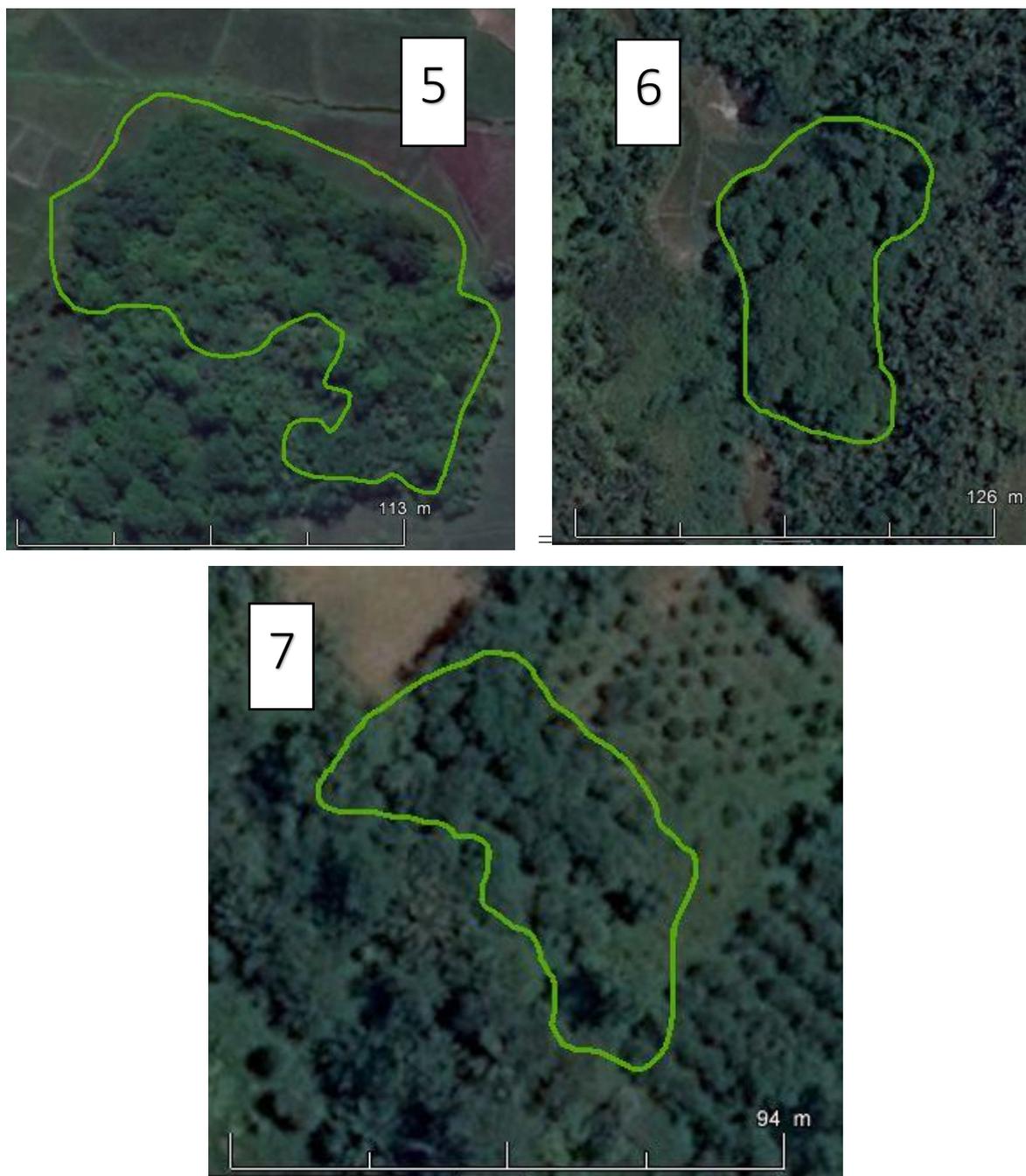
Avant toute chose, il convient de rappeler l'importance de la relation entre la photo-interprétation et la détermination effectuée sur le terrain. Une bonne interprétation de la photoaérienne ne peut être réalisée que si auparavant l'opérateur a parcouru le terrain d'étude afin d'observer les éléments « en vrai » (réalité) pour mieux en appréhender la photo-interprétation. De plus, à cause du nombre très élevé de polygones à valider (30 850), la présente étude a été contrainte d'utiliser une méthode empirique, méthode de quotas (consiste à construire des échantillons qui auront les mêmes caractéristiques que la population mère) pour valider le terrain. L'avantage de cette méthode réside dans la relative simplicité de détermination de l'échantillon, mais il va de soi qu'aucune estimation du biais ou de la précision du résultat n'est possible.

#### c. Non validité partielle ou en totalité des clés d'identification sur certaines images

Les figures ci-dessus rassemblent en général les principales omissions observées qui peuvent être améliorées lors des études ultérieures. Ces cas de figure sont repartis sur les 03 bassins de production :

Sur le bassin centre (Tamatave II sud)





**Figure 60: Les principales omissions observées sur le bassin centre (Tamatave II sud)**

Source : Google Earth

Le photo-interprète a donné son explication sur ces cas de figure et a affirmé que les polygones (1,2,3,4) de la figure 60 sont bien lisses et ronds. Le critère forme est donc satisfait à cette échelle. Par contre, pour ceux-là, la texture est plus grossière que celles décrites dans les clés d'identification et c'est pour cela qu'il n'a pas pris ce genre de cas. Par contre, pour les polygones (5,6,7), ces cas sont très difficiles même pour un expert car la majorité des clés d'identification ne sont pas remplies, notamment, la forme la couleur et la texture. Dans le cas 5, il y a une absence d'indice qui tend à dire qu'il s'agit d'une plantation de litchi. De plus, les agroforêts restent encore difficiles à interpréter malgré les améliorations apportées.

### Sur le bassin nord

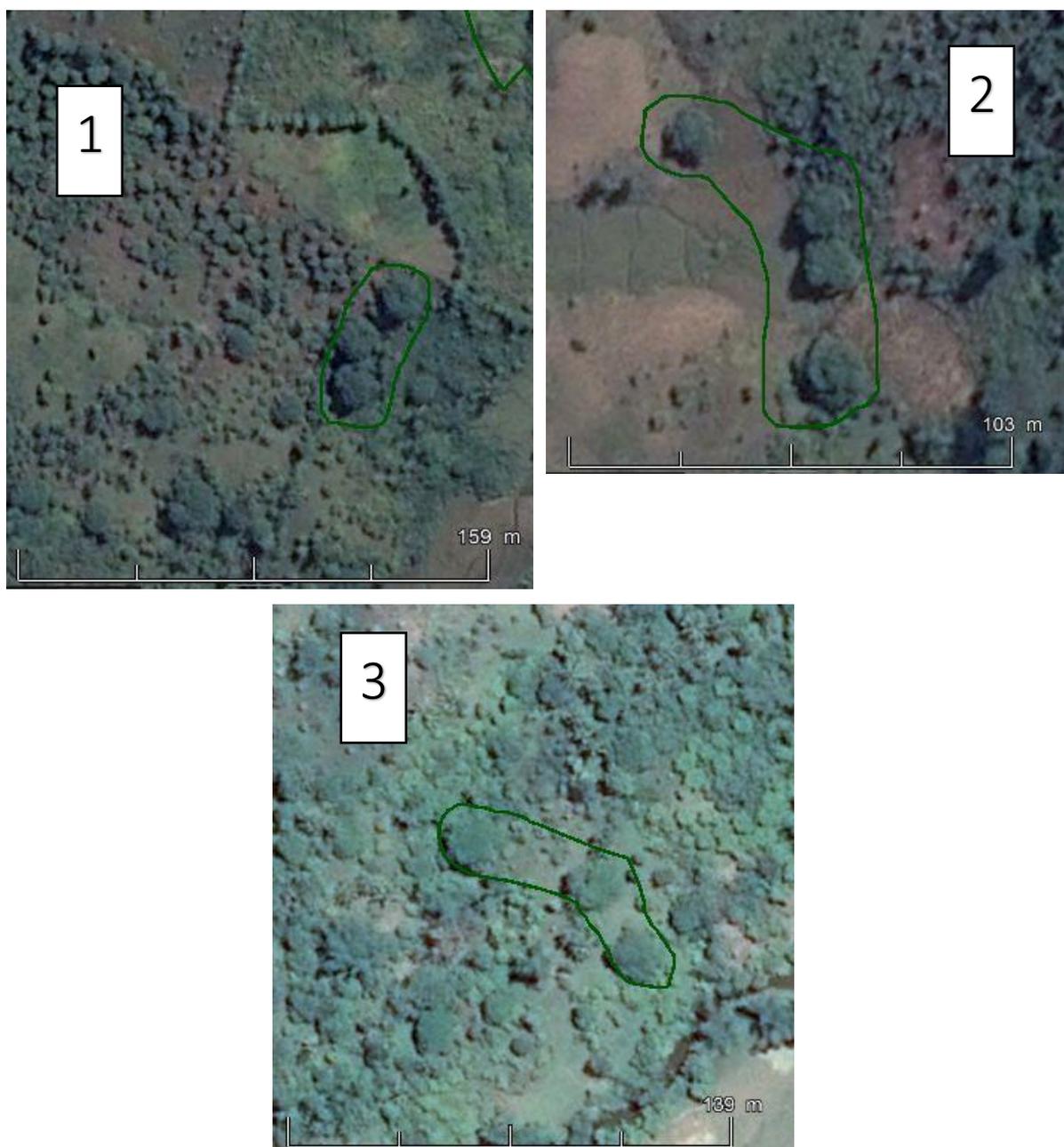


Figure 61: Les principales omissions dans le bassin nord

Source : Google Earth

Ces cas 1, 2, et 3 (figure 61), ressemblent aux cas 1 à 4 du bassin centre. Le critère forme est satisfait. Mais c'est au niveau de la texture, de la couleur et du contour que l'interprète a été poussé à conclure que ce ne sont pas du litchi car d'après les clés d'identification, la couronne doit être circulaire et surtout compacte.

### Sur le bassin sud



Figure 62: Les principales omissions du bassin sud (Brickville)

Source : Google Earth

Ces cas sont un peu plus différents des autres cas déjà évoqués, ces polygones ont une couleur sombre, des textures grossières et les arbres sont accolés entre eux, cas des monocultures 2 et 3 (figure 62). De plus, comme tous les autres cas observés sur les deux autres bassins, les contours ne sont pas bien circulaires et compacts d'où l'omission de ces types de plantations dans le district de Brickville.

Ces cas sont un peu plus différents des autres cas déjà évoqués, ces polygones ont une couleur sombre, des textures grossières et les arbres sont accolés entre eux, cas des monocultures 2 et 3 (figure 62). De plus, comme tous les autres cas observés sur les deux autres bassins, les contours ne sont pas bien circulaires et compacts d'où l'omission de ces types de plantations dans le district de Brickville.

#### 4.2.1.1 Erreur de classification

Les confusions entre les classes ont amené à des erreurs de classification. Nombreux sont les sources de ces confusions. Il est nécessaire de préciser que la majorité des polygones réalisés par photo-interprétation est saisi par pied ou groupement de pieds moins espacés, les limites de chaque parcelle sont donc floues, ce qui a rendu la classification subjective. De plus, aucune information en hauteur d'arbre n'est observée sur les images (sources de confusions entre parc arboré et agroforêt). Les omissions sont aussi les principales causes de l'erreur de classification. Malgré cela, la classification a pu donner un résultat satisfaisant avec 76 % de réussite.

### 4.3 Stratégie d'occupation des terres par les agriculteurs

Dans le bassin centre, la surface couverte par les litchis est dominée par des monocultures, généralement des jeunes monocultures, c'est-à-dire ce sont des plantations récentes et cultivées sur des grandes surfaces. De plus, dans le district de Tamatave II, les agriculteurs commencent à faire des associations de culture c'est pour cette raison qu'il y a dominance des parcs arborés qui vont évoluer dans le temps et deviendront des agroforêts, ceci pourrait être considéré comme une nouvelle hypothèse ultérieurement. Ceci prouve en quelques sortes que la population locale de Tamatave II commence à s'intéresser à la filière litchi et qu'elle est prête à investir dans la filière.

Dans le bassin nord, la surface couverte par les litchis est dominée par des agroforêts. Ce sont des agroforêts dominées par des girofliers, des fruits à pain (*Soanambo*), des vanilliers et des forêts à bois. De plus, cette région est réputée par sa richesse en agroforêts. Le choix qui pousse les agriculteurs à faire cette association est lié aux activités relatives aux girofliers et vanilliers, de plus confrontée à la difficulté d'évacuation des produits liés aux infrastructures, les litchis se vendent à bas prix par rapport aux autres cultures de rente. La population commence ainsi à utiliser les litchis comme bois de chauffe pour les distillations ou pour en faire du charbon.

Dans le bassin sud, la surface couverte par les litchis est dominée par des vieilles monocultures. C'est le bassin qui est le moins évolué des trois. La majorité des plantations viennent des héritages de la colonisation selon les dires des producteurs. Les agriculteurs n'investissent pas beaucoup au renouvellement des plantations. L'occupation majeure de la population locale est à présent la riziculture.

### 4.4 Perspectives et recommandations

Vue le taux d'omission très élevé de la photo-interprétation et qu'il y a des possibilités d'amélioration des résultats, il est donc conseillé d'améliorer les clés d'identification en incluant les critères qui induisent l'omission pour des études ultérieures. Il serait aussi recommandé de réadapter les clés pour chaque zone de production, c'est-à-dire élaborer des critères spécifiques pour chaque district à cause de la variabilité de la forme, texture, couleur et l'ombre sur les images qui sont de qualités différentes tout au long de la zone d'étude. En effet, la disponibilité des nouvelles images de Google Earth serait une opportunité intéressante pour faire une mise à jour de l'interprétation photographique.

En outre, une nouvelle approche très intéressante est actuellement utilisée dans les travaux de photo-interprétation. C'est l'approche par indice de confiance. C'est une attribution donnée à chaque polygone saisi qui correspond à l'origine de l'interprétation. Les niveaux d'indice sont :

- 1= photo-interprétation fiable
- 2= photo-interprétation problématique sans données exogène/ terrain pour soutenir l'interprétation
- 3= données exogènes utilisées (précision de la référence bibliographique dans le champ source)
- 4= dire d'expert (connaissance personnel local)
- 5= validation terrain

En effet, cette nouvelle approche donne une meilleure interprétation des résultats et c'était prouvé par des nombreuses études.

Enfin, si des études sont envisagées pour améliorer ces résultats, il est recommandé de faire de terrain systématique afin d'obtenir des résultats plus précis.

#### **Conclusion partielle 4**

A la différence des autres études qui ont précédé ce travail, celui-ci a pu mettre à jour les informations concernant la distribution spatiale des plantations de litchi, leur organisation et leur structure. La répartition, le positionnement, la production et l'analyse qualité, ce sont ces informations qui ont pris une grande place et plus d'importance dans cette étude. Toutefois, comme toute autre étude, l'accomplissement de ce travail a connu certaines limites. Les critères de classification n'ont pas atteint leur souplesse totale, les agroforêts restent encore les cas les plus délicats à la détection. De plus, la qualité des images de Google Earth ne permet pas toujours d'obtenir de résultats fiables. Le manque de descentes sur le terrain, l'insuffisance du nombre d'échantillons pour la vérification et de l'analyse en laboratoire ont aussi limité l'étude. Mais malgré ceci, les hypothèses ont été toutes vérifiées et les stratégies d'occupation retenues par les agriculteurs ont pu être établies.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

L'étude a répondu à la problématique posée au départ qui était de comprendre la répartition spatiale des plantations de litchi de la côte Est de Madagascar et que les hypothèses émises ont été toutes vérifiées. Les plantations de litchi de la côte Est se situent en majorité à proximité des cours d'eau et routes. Elles sont cultivées sur des faibles altitudes et faibles pentes. Environ 60 % des plantations se situent sur les bas-fonds, le reste se trouve sur les tanety. Les bassins nord et centre sont dominés par des parcs arborés et des agroforêts, tandis que le bassin sud par des parcs arborés et des monocultures. En termes de production, les monocultures sont plus productives par rapport aux deux autres systèmes et en termes de qualité, les fruits des agroforêts sont plus gros à ceux des parcs arborés et monocultures et que les fruits des monocultures tanety ont une meilleure qualité gustative à maturité. Mais d'une manière générale, les fruits des bas-fonds sont plus gros alors que ceux des tanety ont une meilleure qualité gustative à maturité.

Toutefois, l'étude a connu plusieurs limites entre autres la mauvaise qualité des images de Google Earth a conduit à un taux d'omission élevé lors de la photo-interprétation, ce qui nous a conduit à une estimation de production non statistique mais empirique, donc une estimation moins fiable. De plus, même avec une image de bonne qualité, les agroforêts restent encore les plus difficiles à identifier. En outre, à cause de l'immensité de la zone d'étude, le travail a été contraint d'adopter une méthodologie de vérification sur le terrain non aléatoire et une analyse qualité sur une seule zone de production (Tamatave II).

Ainsi, les résultats obtenus sont donc susceptibles d'être améliorés pour donner plus d'explications sur la répartition spatiale des plantations de litchis sur la côte Est malgache. La disponibilité des nouvelles images sur Google Earth permettrait de faire une mise à jour de la photo-interprétation en améliorant les critères d'identification et les spécifiant par zone de production. Il serait aussi intéressant de poursuivre l'étude sur l'analyse spatio-temporelle pour comprendre l'évolution des plantations de litchi dans le temps et dans l'espace et avoir une logique sur les stratégies d'occupation adoptées par les producteurs.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### Bibliographie

1. **A E R M**, 2014, Guide méthodologique d'inventaire et de hiérarchisation des zones humides pour le bassin Rhin Meuse, 93 p.
2. **BAKIS H., BONIN M.**, 2000, La photographie aérienne et spatiale, Paris, PUF, Que sais-je n°1700, 127p.
3. **BENOIT T.**, 2007, Etude de cas programme pays Madagascar, Filière litchi, Programme de Promotion des Revenus Ruraux, 16 p.
4. **BETARD Y., CHAMPOUX. P.**, 1992, Notions fondamentales d'analyse spatiale et d'opérateurs spatiaux, Centre de recherche en géomatique, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Sainte-Foy (Québec), Canada G1K 7P4, Revue des sciences de l'information géographique et de l'analyse spatiale. Vol 2-n°2/1992, p 187 à 208
5. **CHEVALLIER R.**, 1965, Photographie aérienne, panorama Intertechnique, Gauthier-Villars, Paris, 237p.
6. **DEBAINE F., HUBERT M. L., GOURMELON F., MAGNANON S., et SELLIN V.**, 2013, Cartographie des grands types de végétation par télédétection : étude de faisabilité (Bretagne, Basse-Normandie et Pays-de-la-Loire). Rapport de recherche, 166 p.
7. **FOX J.**, 2009, Aspects of the Social Organization and Trajectory of the R Project, The R Journal, Vol. 1 (2), 95p.
8. **GAGNON H.**, 1974, « La photo aérienne, son interprétation dans les études d'environnement et de l'aménagement du territoire », Montréal, les éditions HRW, 278p.
9. **GARRY G., CAMOU**, 1984, Photo-interprétation de la photographie aérienne à l'urbanisme, Plaquette réalisée au Service Technique de l'Urbanisme, Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports, Direction de l'Urbanisme et des Paysages, 53p
10. **GODARD V.**, 2007, Méthodes d'échantillonnage pour l'estimation paysagère : comment mesurer les dégâts d'une tempête, espace géographique, Tome 36, Ed Belin, ISBN : 9782701146515, DOI : 10.3917/eg.363.0237, 98 p.
11. **HERIMANDIMBY H.**, 2016, Cartographie par photo-interprétation des plantations de litchis de la côte Est malgache, rapport d'expertise, CTHT Tamatave, 29p.
12. **JAHIEL, M., ANDREA C., et PENOT E.**, 2013, Experience from fifteen years of Malgache lychee export campaigns, Cirad/EDP Sciences, Fruits, 2014, vol. 69, p. 1–18
13. **KOARA H.**, 2015, Localisation et caractérisation spatiale des plantations de litchis de la côte Est malgache (district de Tamatave), Mémoire de fin d'études de Master TRN, Université de La Réunion, 38p
14. **LOEILLET D., IMBERT E.**, 2013, campagne UE de fruits à noyau : premiers éléments de récolte 2013, FRuiTROP, CIRAD, ISSN :1256-544X, n° 211, 56p

15. **MAHAMARO H.A.**, 2010, Stratégie d'amélioration des litchis cas de la société : les Vergers de Madagascar, Mémoire de Maitrise en Science de Gestion, parcours : Marketing, Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie, Université d'Antananarivo, 92p.
16. **PROUST M.**, 2010, L'efficacité économique des organisations de producteurs certifiées GLOBALGAP est-elle remise en cause par la nature du bailleur dans la filière litchi à Madagascar, Mémoire de fin d'études, option : Politique et marché de l'agriculture et des ressources, Département d'Economie Rurale et Gestion, Agro campus Ouest – CFR de Rennes, 124p.
17. **RAHARIJAONA L.J.**, 2009, Contraintes du référentiel GLOBALGAP dans la culture en vue d'exportation : cas du litchi et du corossol, Mémoire de Master II en Géographie, parcours : Environnement et Aménagement, Domaine Arts, et Sciences humaines, Université d'Antananarivo, 91p.
18. **RAKOTONANDRASA H.**, 2009, Etude des substances responsables du bruissement à la conservation du litchi, Mémoire de fin d'études, option : Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, 139p.
19. **RALALAHARISOA F.S.**, 2008, Analyse des facteurs influençant l'exportation du litchi GLOBALGAP produit au niveau rural, option : Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, 79p.
20. **RAMAMONJY A.F.**, 2016, Distribution géographique et organisation spatiale des plantations de litchis de la région de Tamatave (côte Est malgache), Mémoire de Master II en Géographie, parcours : Environnement et Aménagement, Domaine Arts, et Sciences humaines, Université d'Antananarivo, 71p.
21. **RANDRIAMARO A.F.**, 2007, Projet de plantation de Litchi pour l'exportation dans la Région d'Analanjirofo, Mémoire de Maitrise en Science de Gestion, parcours : Finance-Comptabilité, Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie, Université d'Antananarivo, 134p.
22. **RAZANAMPARY H.U.**, 2010, Mise en place du référentiel GLOBALGAP pour l'exportation de litchi cas de la société QUALITYMAD, option : Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo, 94p.
23. **STEINBERG J.**, 2000 - Cartographie. Télédétection Système d'information géographique. Paris : SEDES. 160 p.

### **Webographie**

24. **ANDRIANTSOA R.**, 2015, Madagascar, un monde à part, Géographie de Madagascar, mis en ligne le 25 janvier 2014, mise à jour le 25 novembre 2017. URL : <http://gasikar-histo.e-monsite.com> (page consultée le 05 avril 2018).
25. **BIORET F., GOURMELON F., et SAUVE L.**, 2005 - Potentialité de l'imagerie satellitaire SPOT5 pour la cartographie de la végétation terrestre. Application à l'île d'Ouessant. Cyber géo : Revue européenne de géographie, Cartographie, Imagerie, SIG, article 325, mis en ligne le 09 novembre

- 2005, mise à jour le 29 juin 2007. URL : <http://cybergeog.revues.org/3027> (page consultée le 02 février 2018).
26. **CTHT**, 2018, Le litchi, Lettre de litchi compagne 2017-2018, mis en ligne le 02 février 2018, mise à jour le 20 avril 2018. URL : <http://www.koividi.com> (page consultée le 10 avril 2018).
27. **ESRI**, 2017, Référence des outils, ArcGIS Desktop, mis en ligne en mars 2013, mise à jour en janvier 2017. URL : <http://www.pro.arcgis.com> (page consultée le 05 janvier 2018)
28. **FR**, 2017, Campagne de litchi-ouverture le 19 novembre, Madagascar Matin. - Site réalisé par l'agence 720 communication , article de journal, mis en ligne le 29 Novembre 2017, mise à jour le 05 février 2018. URL : <http://www.matin.mg/wp-content> (page consultée le 05 avril 2018).
29. **LAROUSSE**, 2016, Définition d'un parc arboré, mis en ligne en janvier 2016, mise à jour en janvier 2018. URL : <http://www.dictionnaire.en.ligne.com> (page consultée le 03 janvier 2018).
30. **METEO**, 2014, Direction Générale de la Météorologie, service climatologie, mis en ligne le 25 janvier 2014, mise à jour le 05 avril 2018. URL : <http://www.meteomadagascar.mg> (page consultée le 05 avril 2018).
31. **NADINE**, 2010, Le litchis : de la fleur au fruit, mis en ligne le 11 octobre 2010, mise à jour le 05 avril 2018. URL : <http://www.koividi.com>(page consultée le 05 avril 2018).
32. **SNB**, 2018, Tout savoir sur le Litchi, mis en ligne le 02 février 2018, mise à jour le 03 janvier 2018. URL : [http:// www.santenaturellebio.com](http://www.santenaturellebio.com) (page consultée le 05 janvier 2018).

### **Support de cours**

33. **RAONIZAFIMANANA B.**, 2016, Rédaction Scientifique, Elément Constitutif de l'Unité d'Enseignement 7, Semestre 7 Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo.
34. **RAONIZAFIMANANA B.**, 2016, Synthèse bibliographique, Elément Constitutif de l'Unité d'Enseignement 8, Semestre 6, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, École Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo
35. **RAZAFIMAMONJISON G.**, 2016, Plan de recherche, Elément Constitutif de l'Unité d'Enseignement 8, Semestre 6, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo.