

| <b>Présents dans toutes les parcelles:</b>   |  |
|--|--|
| Arbres ou grands arbustes  |  |
| <i>Colvillea racemosa</i>  | <i>Tamarindus indica</i>   |
| <b>Présentes dans 2 des 3 parcelles:</b>   |  |
| Trees and large shrubs   |  |
| <i>Bauhinia madagascariensis</i><br><i>Croton sp. indet.</i><br><i>Euclinia suavissima</i><br><i>Gagnebina commersoniana</i> | <i>Grewia lavalensis</i><br><i>Grewia triflora</i><br><i>Mimosa grandidieri</i><br><i>Stereospermum variable</i> |
| Herbe  |  |
| <i>Ocimum gratissimum</i>  |  |
| Herbe  |  |
| <i>Oplismenus burmannii</i>  |  |
| <b>Dont , celles qui sont répandues dans les autres communautés ont été:</b>   |  |
| <i>Colvillea racemosa</i><br><i>Croton sp. indet.</i>  | <i>Mimosa grandidieri</i><br><i>Stereospermum variable</i>   |
| <b>Uniques à cette communauté ou seulement dans une autre parcelle, il y a eu :</b>  |  |
| <i>Grewia triflora</i><br><i>Oplismenus burmannii</i>  |  |

#### 4.2.2 Communauté B: Forêt de calcaire

Cette communauté se trouve dans la zone d'exploration de Ranobe et sur tout le chemin descendant vers Toliara le long de tout le bord de l'Est où il se confond avec le bord du plateau calcaire, et 109 espèces ont été enregistrées dans les parcelles échantillonnées. Elle représente le type de végétation qui est typique du plateau calcaire de la région. Elle est très diversifiée, avec de nombreuses espèces limitées à cette végétation (Plaque 4-2). Les contraintes de temps nous ont empêchés d'échantillonner plus à l'est sur le plateau calcaire adjacente à la zone du Projet, qui est peu accessible, mais les espèces présentes sont typiques de celles qui sont connues à partir des zones similaires de plateau calcaire au sud du fleuve Fiherenana, une zone qui est mieux connue (Woods, 2003 et Phillipson et al., 2003). Les sites visités étaient tous relativement intacts. Sur des pentes rocheuses plus abruptes, la végétation forme un fourré dense, tandis que, à l'un des points d'échantillonnage sur un sol plus uniforme avec une couverture peu profonde de sol blanchâtre dérivée du calcaire, la végétation a développé une structure de forêt. Ce dernier site tombe dans ce que Woods a cartographié comme zone de transition de savane / fourré sur calcaire; cependant, dans notre analyse fondée sur la composition des espèces, il ne peut pas être séparé du fourré de calcaire.

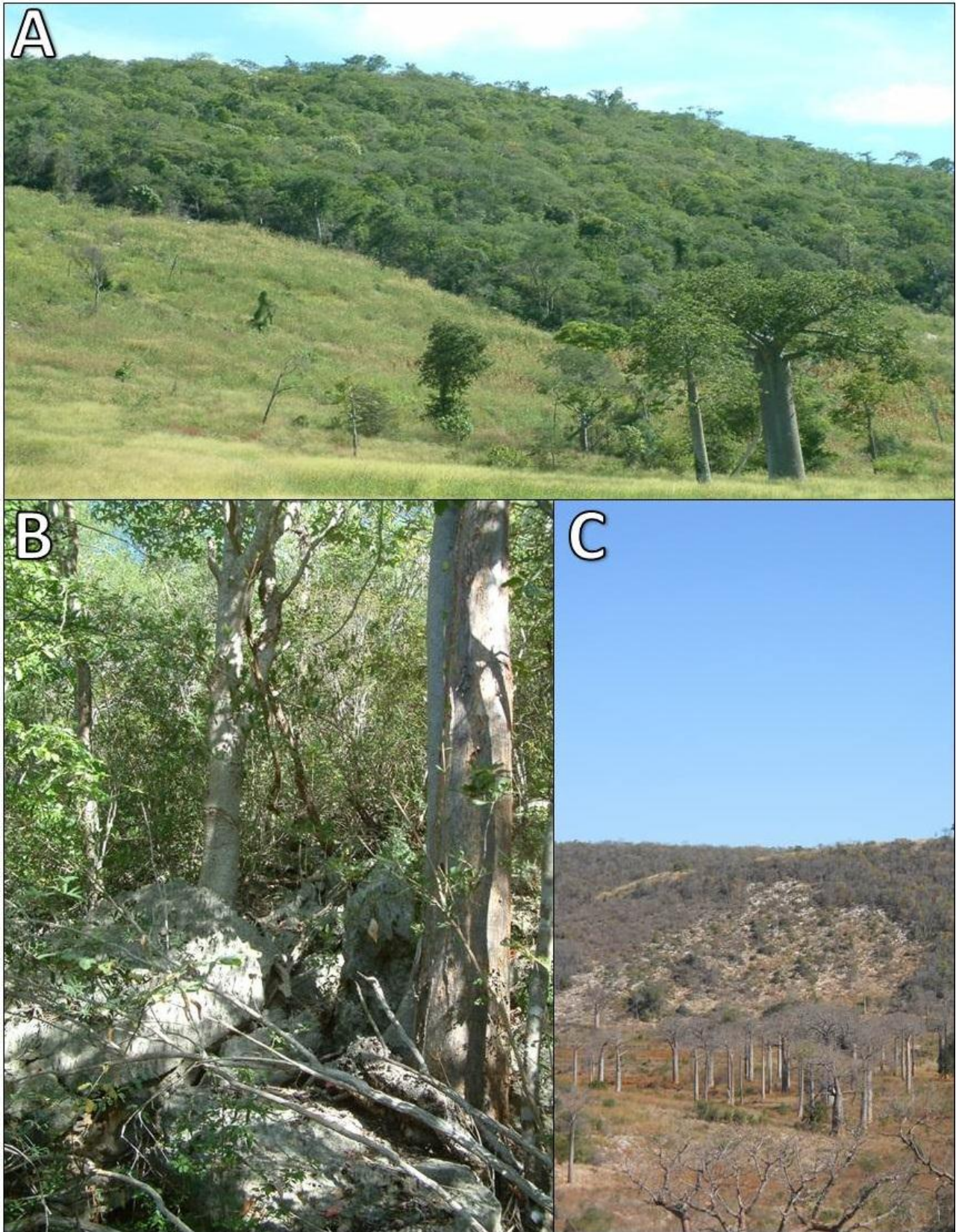
La forêt de calcaire est assez vaste en taille, mais une grande partie de la région a été défrichée pour des champs de maïs, ainsi que pour des matériaux de construction. Bien qu'en 2007, la zone ait semblé être relativement intacte, l'étude de 2012 et les récentes images ont révélé que de grandes parties de la forêt de calcaire ont été transformées, en particulier dans la zone du projet. La Plaque 4-3 montre la forêt de calcaire et la forêt de calcaire dégradée.

| <b>Ce qui suit a été présent dans au moins 3 des 4 parcelles:</b>  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Arbres ou grands arbustes</b>   |                                      |
| <i>Bauhinia madagascariensis</i>   | <i>Dombeya greveana</i>              |
| <i>Cedrelopsis</i> sp. nov.  | <i>Dombeya lecomtei</i>              |
| <i>Commiphora aprevalii</i>  | <i>Erythrophysa aesculina</i>        |
| <i>Commiphora grandifolia</i>  | <i>Euphorbia antso</i>               |
| <i>Commiphora orbicularis</i>  | <i>Euphorbia tirucalli</i>           |
| <i>Commiphora pterocarpa</i>   | <i>Gagnebina commersoniana</i>       |
| <i>Croton</i> sp. indet  | <i>Jatropha mahafalensis</i>         |
| <i>Delonix floribunda</i>  | <i>Suregada decidua</i>              |
| <b>Herbe</b>   |                                      |
| <i>Lepidagathis grandidieri</i>  |                                      |
| <b>Plantes grimpantes</b>  |                                      |
| <i>Metaporana parvifolia</i>   | <i>Secamonopsis madagascariensis</i> |
| <b>De ce qui suit, les espèces suivantes sont répandues, présents dans d'autres communautés :</b>              |                                      |
| <i>Commiphora aprevalii</i>  | <i>Delonix floribunda</i>            |
| <i>Commiphora orbicularis</i>  | <i>Euphorbia tirucalli</i>           |
| <b>Les espèces suivantes n'ont été trouvées que dans cette végétation ou, au plus, dans 1 autre parcelle :</b> |                                      |
| <i>Cedrelopsis</i> sp. nov.  | <i>Euphorbia antso</i>               |
| <i>Commiphora pterocarpa</i>   | <i>Lepidagathis grandidieri</i>      |
| <i>Dombeya lecomtei</i>  | <i>Suregada deciduas</i>             |
| <i>Erythrophysa aesculina</i>  |                                      |

#### 4.2.3 Communauté C: Forêt sèche

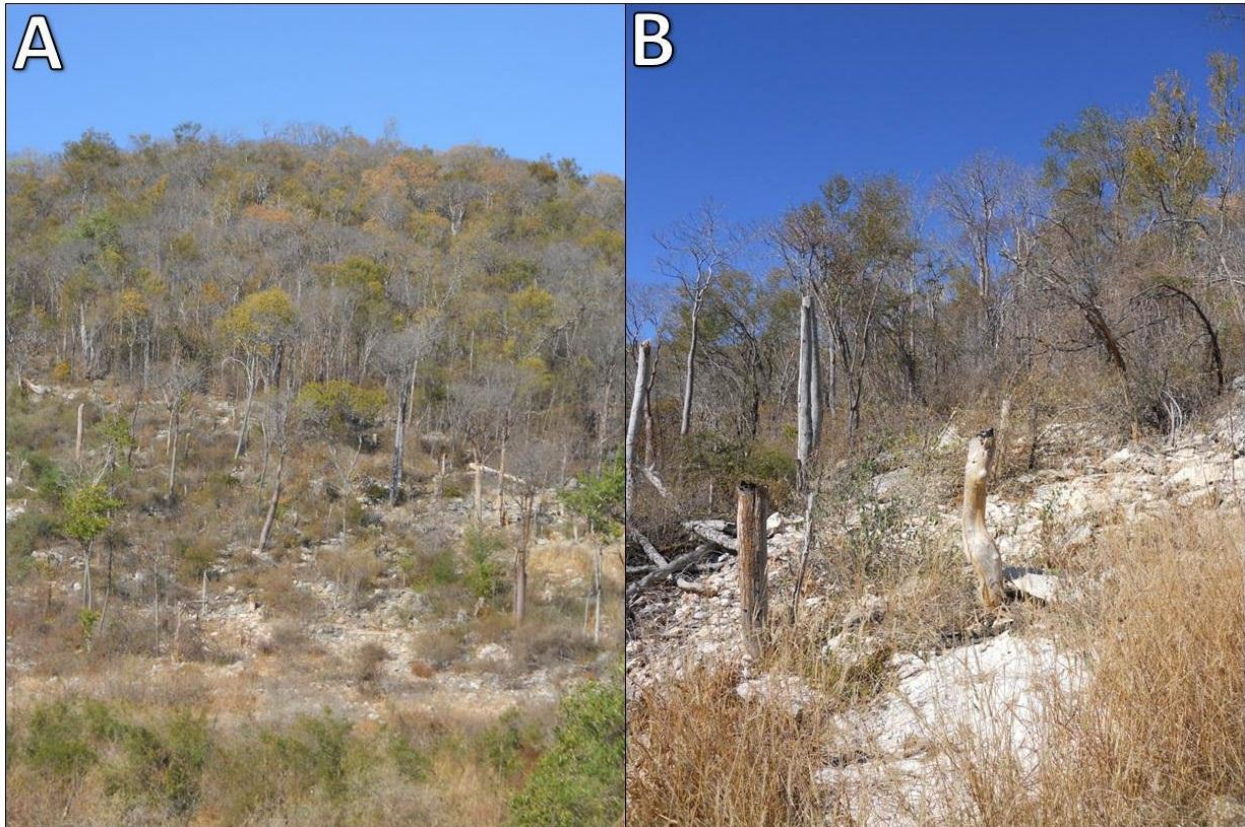
Cette communauté se retrouve dans toute la zone d'exploration de Ranobe et comprend la plupart de la zone qui reste boisée, et 106 espèces ont été recensées dans les parcelles échantillonnées. Cette végétation est caractéristique des zones relativement humides, avec un grand nombre des espèces rencontrées étant typiques des forêts sur des substrats de sable au nord et à l'intérieur des terres. Toutefois, sa présence dans la région de Toliara est très limitée. La richesse en espèces est élevée, mais avec de nombreuses espèces également présentes dans d'autres types de végétation. Il y a certaines zones qui sont relativement intactes, mais une grande partie en est dégradée. Des populations denses d'*Adansonia za* sont bien visibles sur certains sites, alors qu'à d'autres cette espèce est présente en nombre beaucoup plus faible, voire absente; la raison en est inconnue (Plaque 4-4). La relation entre ce type de végétation et les autres dans la région est complexe, et des études supplémentaires seraient nécessaires pour mieux comprendre ce phénomène. Un important corridor de ce type de forêt relie le fourré de calcaire à l'est avec le fourré côtier à l'ouest (Cette opération est décrite dans plus de détails comme Communauté G: Forêt intermédiaire).

Le niveau de dégradation de ce type de végétation a signifié qu'il peut encore être divisé en forêt sèche, forêt sèche dégradée et forêt sèche très dégradée. Tous ces types sont représentés principalement dans la zone du Projet.

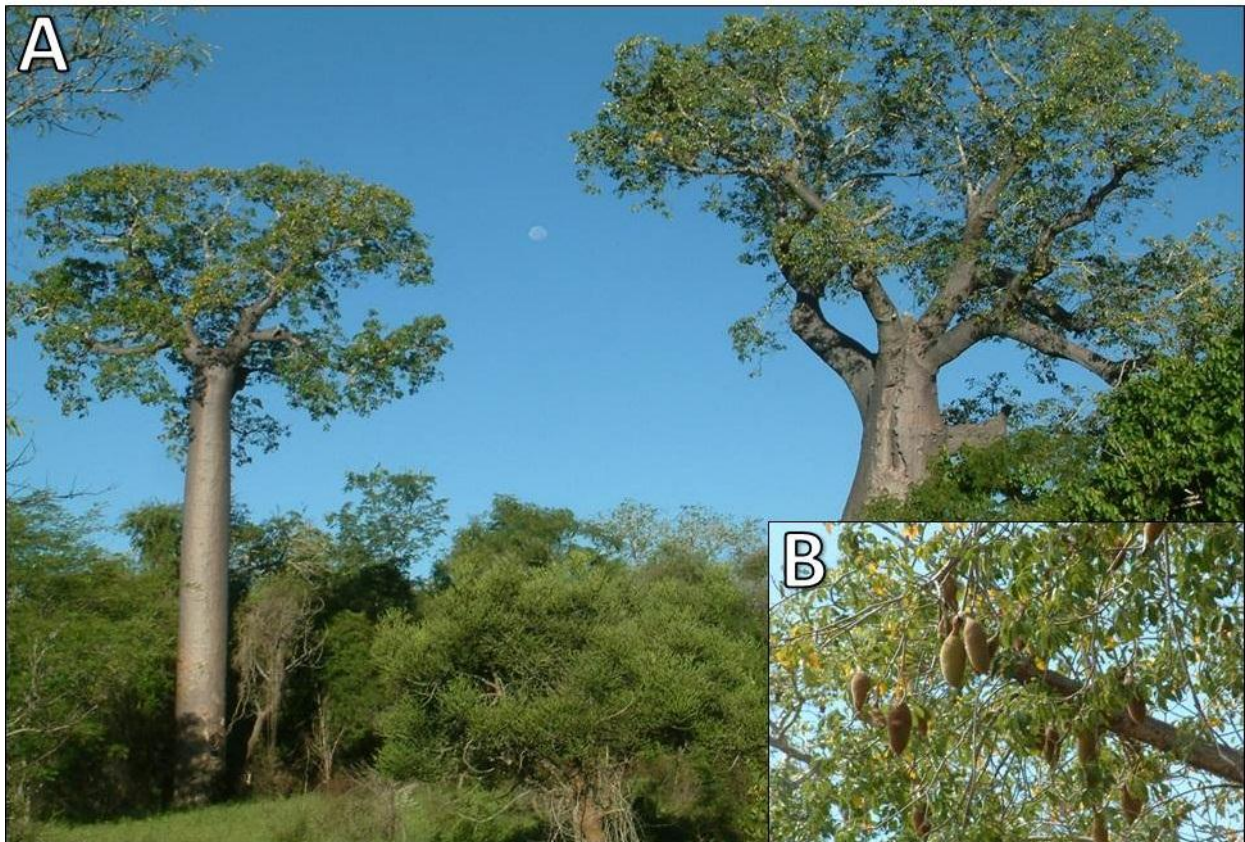


Plaque 4-2: A: Forêt / fourré de calcaire sur des pentes abruptes calcaires. B. Couverture arbustive dense émergeant de dalles de calcaire, et C: Saison sèche indiquant des zones de pentes calcaires défrichées pour la culture du maïs.





Plaque 4-3: A: Forêt de calcaire et B: forêt de calcaire dégradée



Plaque 4-4: A. Communauté de forêt d'*Adansonia za* et arbuste d'*Adansonia za* et *Euphorbia tirucalli* au premier plan – B. Fruit allongé caractéristique de l'*Adansonia za*.

| <b>Les espèces suivantes ont été présentes dans au moins 3 sur les 5 parcelles:</b>  |  |
|--|--|
| <b>Arbres et grands arbustes</b>   |  |
| <i>Adansonia za</i><br><i>Allophylus dissectus</i><br><i>Cedrelopsis grevei</i><br><i>Chadsia grevei</i><br><i>Colvillea racemosa</i><br><i>Commiphora aprevalii</i><br><i>Commiphora simplicifolia</i><br><i>Delonix boiviniana</i><br><i>Delonix floribunda</i><br><i>Entada chrysostachys</i> | <i>Euphorbia tirucalli</i><br><i>Gardenia decaryi</i><br><i>Givotia madagascariensis</i><br><i>Hypoestes poissonii</i><br><i>Mimosa grandidieri</i><br><i>Mundulea micrantha</i><br><i>Phyllanthus casticum</i><br><i>Stereospermum variabile</i><br><i>Strychnos madagascariensis</i> |
| <b>Herbes et petis arbustes</b>  |  |
| <i>Acalypha decaryana</i><br><i>Camarotea souiensis</i><br><i>Henonia scoparia</i>   | <i>Lasiocladus anthospermifolius</i><br><i>Oplonia minor</i><br><i>Sida acuta</i>  |
| <b>Plantes grimpantes</b>  |  |
| <i>Aristolochia albida</i><br><i>Meiostemon humbertii</i><br><i>Paederia grandidieri</i>   | <i>Peponium poissonii</i>  |
| <b>Les espèces présentes partout ont été :</b>   |  |
| <i>Cedrelopsis grevei</i><br><i>Commiphora aprevalii</i>   |  |
| <b>Les espèces limitées à cette communauté ont été:</b>  |  |
| <i>Henonia scoparia</i><br><i>Sida acuta</i>   | <i>Delonix boiviniana</i><br><i>Hypoestes poissonii</i>  |

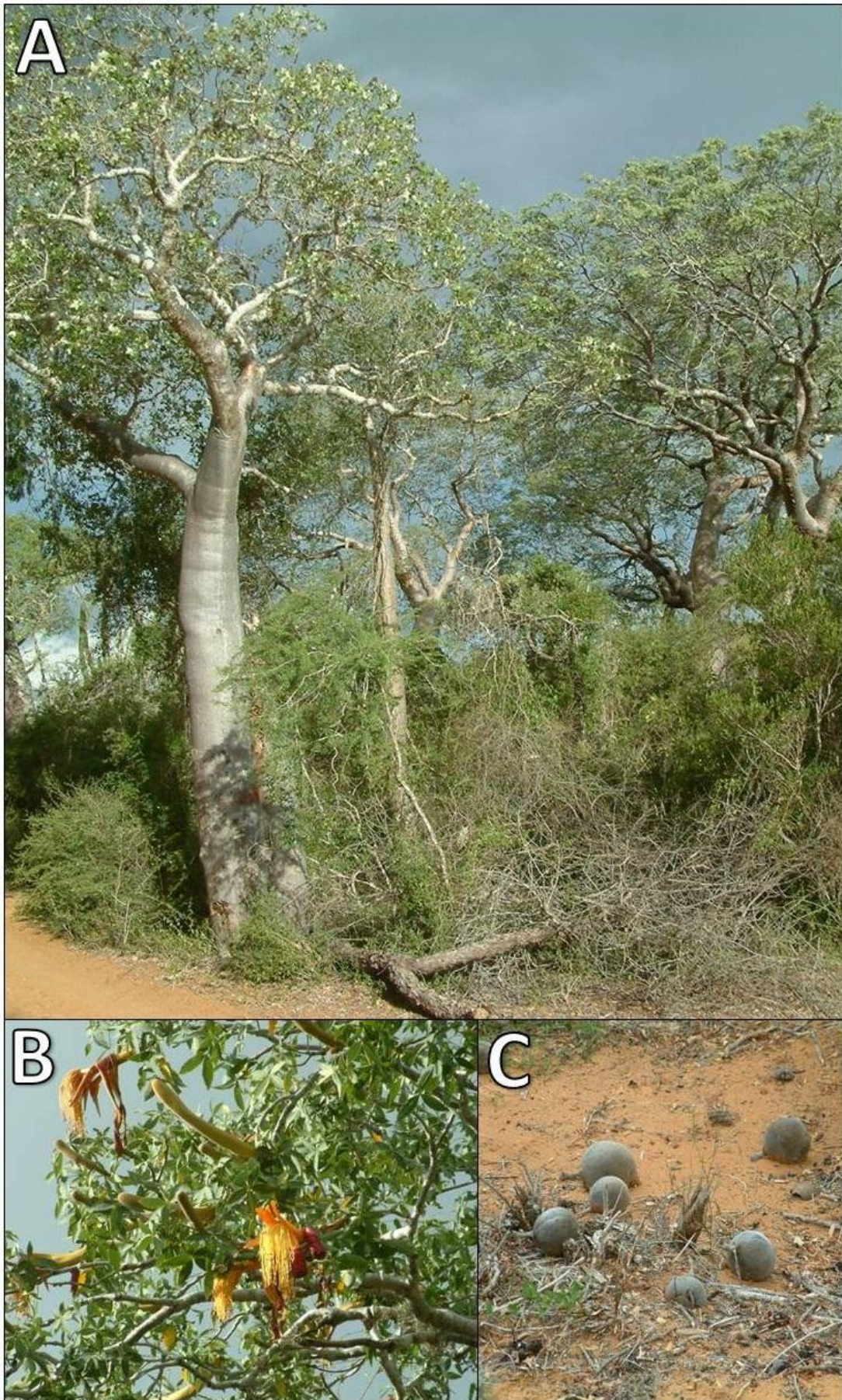
#### 4.2.4 Communauté D: Fourré épineux

Cette communauté se trouve sur la plaine côtière entre la zone d'exploration de Ranobe et la côte, et 157 espèces ont été recensées dans les parcelles échantillonnées. Dans la zone du Projet elle constitue le type dominant de végétation, et est très riche en espèces. Le long de la bordure ouest de la zone du Projet une vaste zone de transition existe entre le fourré *Adansonia za rubrostipa* et la forêt d'*Adansonia* (Communauté C). Il y a clairement une zone de transition dans le fourré de l'est à l'ouest, et du nord au sud qui se reflète dans notre analyse. Rejo-Fienana (1995) a séparé une communauté caractérisée par la *Didierea madagascariensis*, *Givotia madagascariensis* *madagascariensis*, et l'espèce *Adansonia rubrostipa* (Plaque 4-5) qui se trouve davantage à l'intérieur des terres d'une communauté caractérisée par *madagascariensis Didierea* (Plaque 4-6), *Cedrelopsis greveana* et *Euphorbia stenoclada* plus près de la côte. Au sud, la densité de *madagascariensis Didierea* augmente par rapport à d'autres grandes espèces, principalement en raison de l'exploitation sélective des espèces les plus utiles. Les espèces communes du fourré épineux sont présentées à la Plaque 4-7 ci-dessous. Le fourré d'*Adansonia rubrostipa* décrit ici est très limité en étendue, et bien que les espèces de baobabs caractéristiques s'étendent dans un étroit cordon littoral vers le sud à proximité d'Itampolo et au nord à proximité de Mahajanga, un grand nombre des autres espèces présentes ont une portée très limitée. Elle semble être limitée par le fleuve Fiherenanana dans le sud, mais s'étend le long de la plaine côtière au nord de le fleuve Manombo dans la partie sud de la forêt des Mikea. Plus au nord, la végétation change peu à peu, et certaines des caractéristiques des espèces du fourré dans la zone du Projet sont remplacées par d'autres.

Le fourré épineux de la région est largement dégradé et il y a très peu de fourré intact restant du tout. Même les zones cartographiées comme fourré épineux sont largement dégradées avec quelques arbres de bois franc restants. En outre, deux autres niveaux de dégradation sont visibles. Le fourré épineux dégradé illustre la suppression d'une grande partie de la végétation, avec surtout de la *madagascariensis* *Didiera* restante. Le fourré épineux très dégradé est presque entièrement dénudé de végétation à cause de la récolte de bois et du feu. Ces zones sont en grande partie du sol nu avec certaines espèces de fourrés éparpillées. La Plaque 4-8 montre ces trois niveaux de dégradation dans la communauté de fourré épineux.

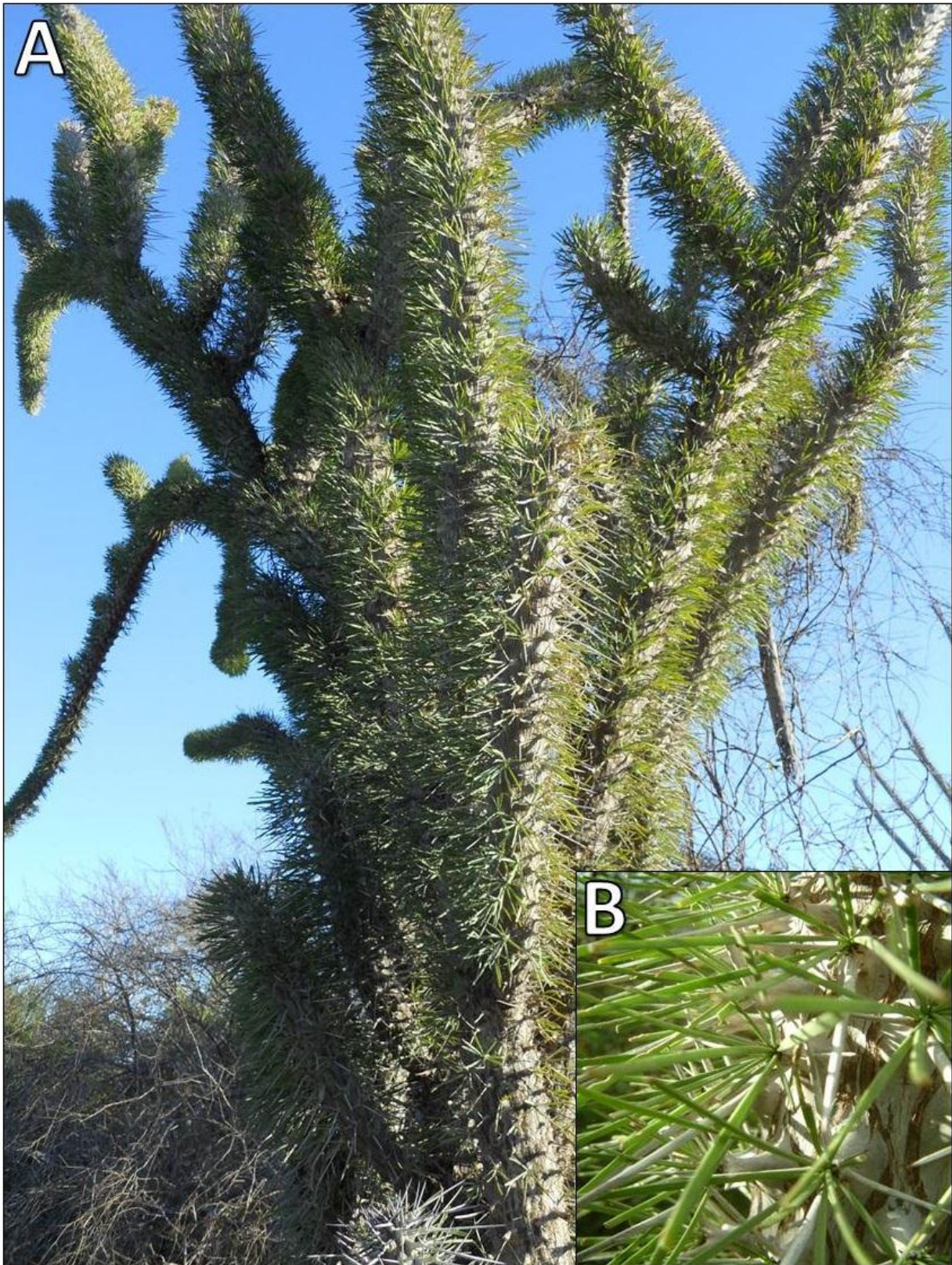
| <b>Les espèces suivantes ont été présentes dans au moins 5 des 9 parcelles:</b>                       |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>Arbres ou grands arbustes</b>  |                                  |
| <i>Adansonia rubrostipa</i>   | <i>Commiphora falcata</i>        |
| <i>Allophylus dissectus</i>   | <i>Commiphora laxecymigera</i>   |
| <i>Boscia madagascariensis</i>  | <i>Commiphora orbicularis</i>    |
| <i>Capurodendron greveanum</i>  | <i>Commiphora simplicifolia</i>  |
| <i>Cedrelopsis grevei</i>   | <i>Delonix floribunda</i>        |
| <i>Chadsia grevei</i>   | <i>Didierea madagascariensis</i> |
| <i>Clerodendrum globosum</i>  | <i>Entada chrysostachys</i>      |
| <i>Commiphora aprevalii</i>   |                                  |
| <b>Herbes et petits arbustes</b>  |                                  |
| <i>Karomia glabrescens</i>  |                                  |
| <b>Plantes grimpantes</b>   |                                  |
| <i>Cissus bosseri</i>   | <i>Helinus brevipes</i>          |
| <i>Combretum grandidieri</i>  |                                  |
| <b>Les espèces suivantes ont été présentes dans toutes les parcelles ou toutes sauf une parcelle:</b> |                                  |
| <i>Chadsia grevei</i>   | <i>Entada chrysostachys</i>      |
| <i>Commiphora orbicularis</i>   | <i>Gardenia decaryi</i>          |
| <i>Commiphora simplicifolia</i>   |                                  |
| <b>Les espèces suivantes ont été présentes dans pas plus de 3 autres parcelles :</b>                  |                                  |
| <i>Adansonia rubrostipa</i>   | <i>Cissus bosseri</i>            |
| <i>Capurodendron greveanum</i>  | <i>Commiphora falcata</i>        |





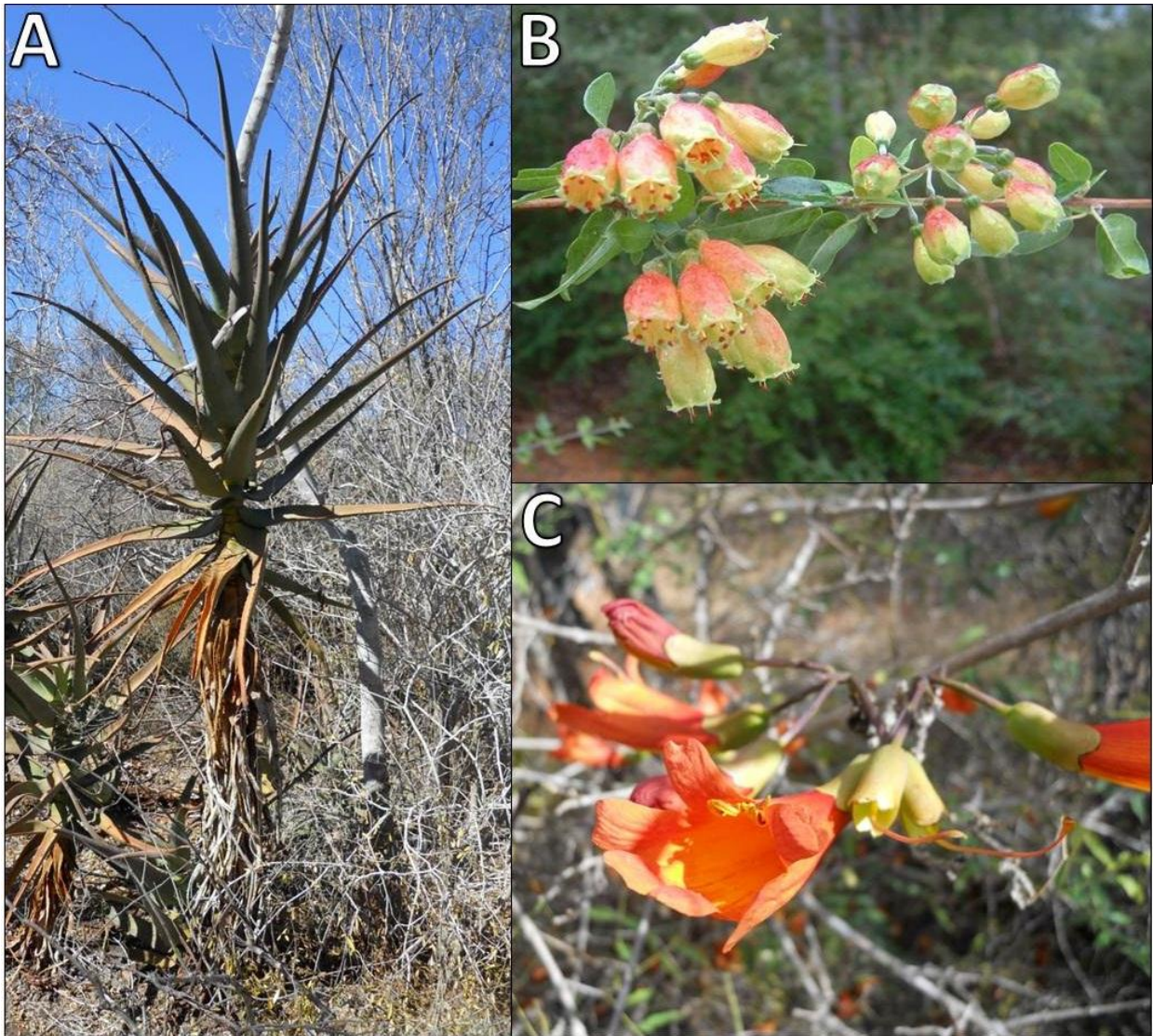
Plaque 4-5: *Adansonia rubrostipa*, le baobab courant de la communauté de fourré épineux d'*Adansonia rubrostipa*. A: Les arbres dans une petite parcelle; B: Bourgeons et fleurs; C: Vieux fruits sur le sol parmi d'autres débris.





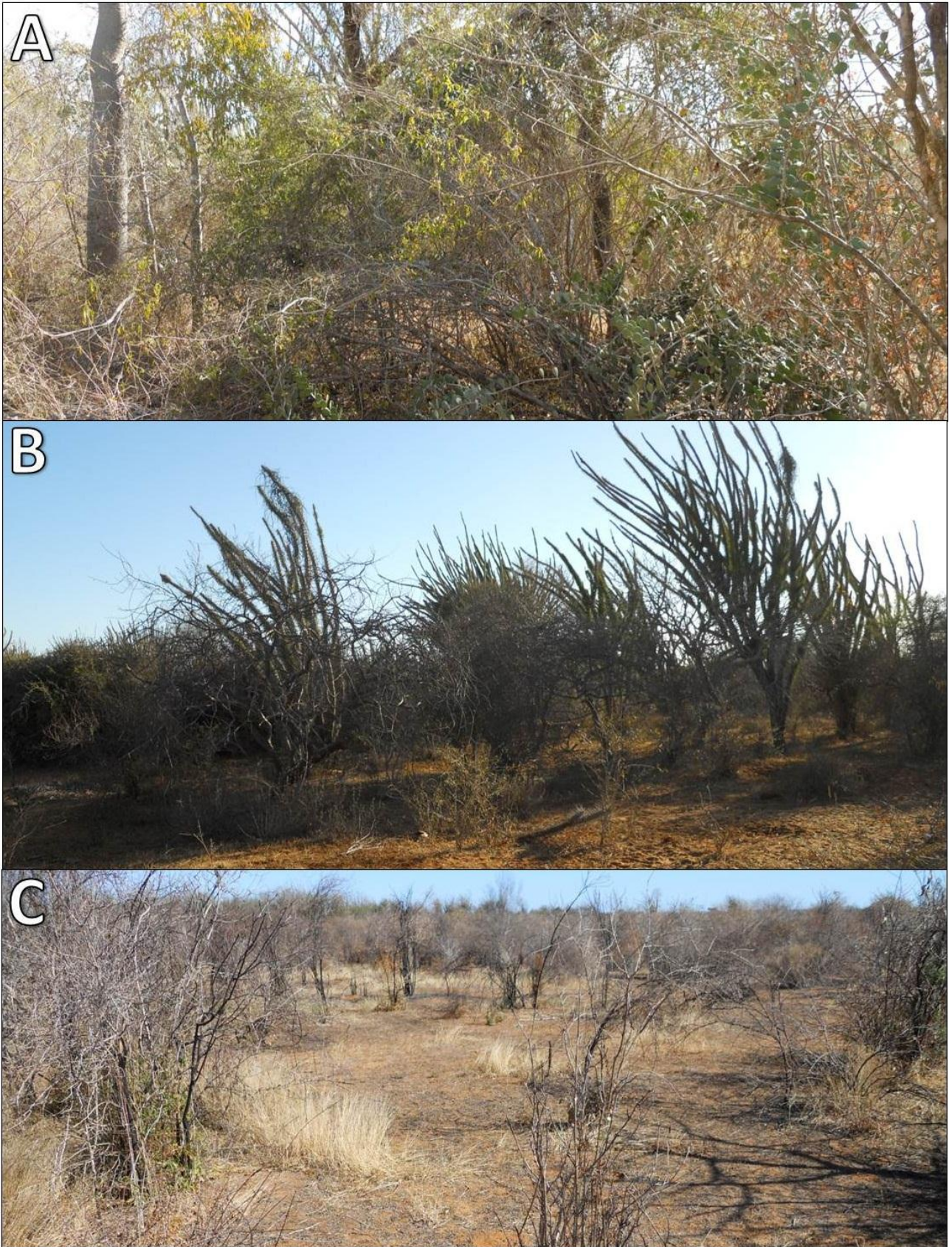
Plaque 4-6: *Didierea madgascariensis*, une espèce dominante du fourré épineux d'*Adansonia rubrostipa*.





Plaque 4-7: A: *Aloe divaricata*, une plante grasse présente dans les espaces ouverts au sein du fourré épineux, B: Fleurs de la plante grimpante, *Combretum grandidieri*, et C: Fleurs de *Fernandoa madagascariensis* dans la communauté de fourré épineux d'*Adansonia rubrostipa*.





Plaque4-8: Le fourré épineux a encore été divisé en trois types, avec des niveaux différents de dégradation. A: Fourré épineux, B: Fourré épineux dégradé et C: Fourré épineux très dégradé



#### 4.2.5 Communauté E: *Tamarindus Bushclumps*

Cette communauté se trouve dans toute la zone d'exploration de Ranobe sur les sites où des parcelles de forêt plus vastes sont absentes. Elle se compose d'îlots de végétation ligneuse de différentes tailles associées à des zones ouvertes qui sont en grande partie dénudées de plantes ligneuses (Communauté F). Dans certains cas, les Bushclumps se composent d'un seul gros arbre, souvent du *Tamarindus indica*, avec une communauté associée de petits arbres ou arbustes, de lianes et d'herbes dans son ombre qui diffèrent sensiblement de ceux que l'on trouve dans les zones ouvertes environnantes. Dans ces communautés, nous avons enregistré 28 espèces dans les parcelles échantillonnées (la *Sclerocarya birrea* a été observée dans de nombreux bushclumps, mais n'a été remarquée dans aucune des parcelles échantillonnées). Les bushclumps et les zones ouvertes associées forment une mosaïque que nous interprétons comme de la végétation secondaire qui a résulté de l'impact humain, et qui est maintenue en tant que sous-paroxysme par le pâturage et le brûlage (Plaque 4-9). Il n'est pas certain de savoir ce que la végétation d'origine de ces zones aurait été. Cependant, nous croyons que cela ne représente pas une forme dégradée de forêt d'*Adansonia za* comme on pourrait le croire, mais qu'elle représente des vestiges de forêt galerie. Ce type de forêt se trouve sur le sable profond le long des rivières ou cours d'eau souterrains dans tout le sud-ouest de Madagascar, mais a été en grande partie détruit ou dégradé. Le complément d'espèces des bushclumps fournit des preuves à l'appui de cette hypothèse.

| <b>Les espèces communes à toutes les parcelles:</b>   |  |
|---|--|
| <b>Arbres ou grands arbustes</b>  |  |
| <i>Albizia aurisparsa</i><br><i>Catunaregam spinosa</i><br><i>Commiphora aprevalii</i><br><i>Commiphora simplicifolia</i><br><i>Didierea madagascariensis</i><br><i>Diospyros sakalavarum</i><br><i>Entada chrysostachys</i><br><i>Euclinia suavissima</i><br><i>Fernandoa madagascariensis</i><br><i>Flacourtia amontchi</i> | <i>Grewia calvata</i><br><i>Grewia franciscana</i><br><i>Grewia lavanalensis</i><br><i>Ixora malacophylla</i><br><i>Neobeguea mahafaliensis</i><br><i>Phyllarthron bernierianum</i><br><i>Sclerocarya birrea subsp caffra</i><br><i>Tamarindus indica</i><br><i>Tetrapterocarpon geayi</i><br><i>Zanthoxylum decaryi</i> |
| <b>Plantes grimpantes</b>   |  |
| <i>Abrus precatorius</i><br><i>Gouania callmanderi</i><br><i>Helinus brevipes</i><br><i>Paederia grandidieri</i><br><i>Secamonopsis madagascariensis</i>  | <i>Paederia grevei</i><br><i>Pentopetia androsaemifolia</i><br><i>Pentopetia ovalifolia</i><br><i>Peponium poissonii</i>   |
| <b>Les espèces suivantes ont été présentes dans toutes les parcelles:</b>   |  |
| <i>Commiphora aprevalii</i><br><i>Euclinia suavissima</i><br><i>Flacourtia indica</i><br><i>Fernandoa madagascariensis</i>  | <i>Grewia calvata</i><br><i>Grewia lavanalensis</i><br><i>Paederia grandidieri</i><br><i>Tamarindus indica</i>   |
| <b>Les espèces suivantes n'ont pas été présentes ailleurs ou dans une autre parcelle :</b>  |  |
| <i>Abrus precatorius</i><br><i>Catunaregam spinosa</i>  | <i>Diospyros sakalavarum</i><br><i>Flacourtia amontchi</i>   |



Plaque 4-9:A: Zone perturbée par des Bushclumps de *Tamarindus indica* dans des communautés ouvertes d'herbacées B: *Tephrosia purpurea*.

#### 4.2.6 Communauté F: Zones ouvertes entre des bushclumps

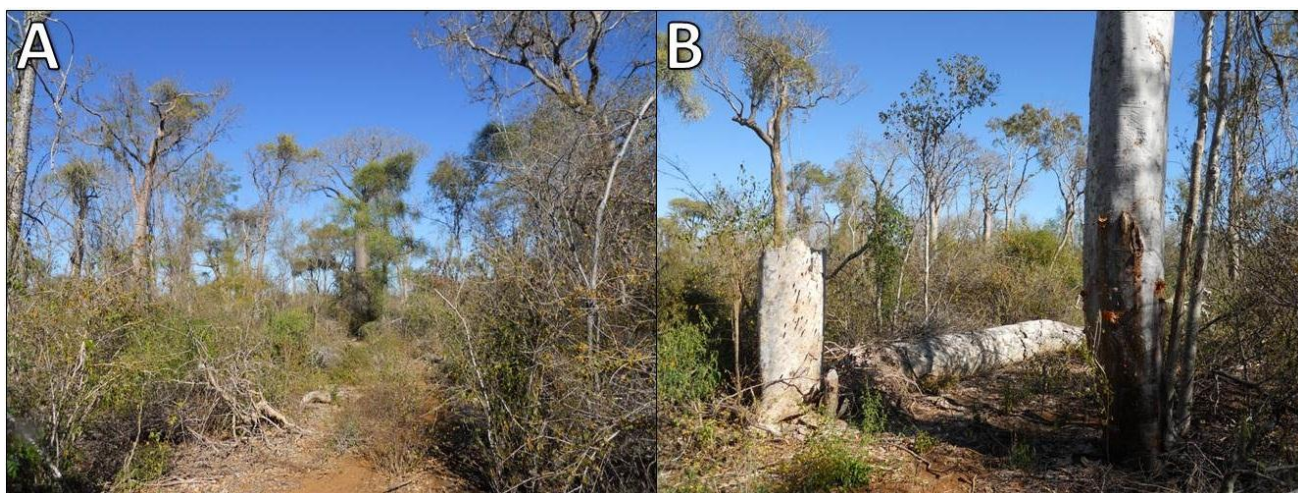
Cette communauté se trouve à travers la Zone du Projet où la végétation ligneuse a été détruite, et laissé s'établir une communauté dominée par les graminées et autres herbes. Cependant la richesse en espèces est faible, avec seulement 30 espèces enregistrées dans notre étude. Beaucoup des plantes sont des annuelles ou vivaces à cycle de vie court, et parfois aux moments de sécheresse, du sol nu et des tiges mortes sont tout ce qui peut être vu. Cependant, au moment de notre travail, la légumineuse *Tephrosia purpurea* subsp. *leptostachya* était dominante dans la plupart des sites (même si elle était absente de l'un d'eux). Les zones ouvertes sont présumées être maintenues en grande partie par le pâturage et le piétinement par les animaux domestiques, le fait de savoir si le feu joue un rôle important est inconnu. Les signes de régénération de la végétation ligneuse sont visibles avec les jeunes plants de certaines espèces d'arbres typiques de bushclumps ou de forêt étant présents, parmi lesquels la *Chadsia grevei* et *Entada chrysostachys* qui étaient les plus courants. Dans certaines zones, des plantes grimpantes telles que la *Combretum albiflorum* ou la *Microsteira ampilhamensis* forment des massifs denses d'amas enchevêtrés qui peuvent être importants comme sites pépinières pour l'établissement de semis d'arbres et comme refuges pour les animaux.



| <b>30 espèces ont été enregistrées dans cette communauté comme suit:</b>   |  |
|--|--|
| <b>Grasses and sedges:</b>   |  |
| <i>Acrocerasboivinii</i><br><i>Aristidasp. indet.</i><br><i>Bulbostylis</i> sp. indet<br><i>Cenchrusciliaris</i><br><i>Dactylocteniumctenoides</i>   | <i>Digitariasp. indet</i><br><i>Hypertheliadissoluta</i><br><i>Panicummaximum</i><br><i>Panicum sp. indet</i>  |
| <b>Herbes et petits arbustes</b>   |  |
| <i>Abutilonpseudocleistogamum</i><br><i>Acanthospermumhispidum</i><br><i>Achyranthesaspera</i><br><i>Aervajavanica</i><br><i>Bidensbipinnata</i><br><i>Boerhaviadiffusa</i><br><i>Cleomegrandidieri</i><br><i>Commelinaramulosa</i><br><i>Euphorbiahirta</i> | <i>Indigoferatinctoria</i><br><i>Perotispatens</i><br><i>Raponatiliifolia</i><br><i>Rhinacanthusnasutus</i><br><i>Sidacordifolia</i><br><i>Tephrosiapurpurea</i><br><i>Tridaxprocumbens</i><br><i>Vernonianeoperrieriana</i><br><i>Waltheriaindica</i> |
| <b>Plantes ligneuses:</b>  |  |
| <i>Chadsiagrevei</i>   | <i>Entadachrysostachys</i>   |
| <b>Plantes grasses</b>   |  |
| <i>Aloedivaricata</i>  |  |
| <b>Les espèces suivantes ont été présentes dans 3 ou plusieurs des parcelles:</b>  |  |
| <i>Dactyloctenium ctenoides</i><br><i>Panicum maximum</i>  | <i>Sida cordifolia</i><br><i>Tephrosia purpurea</i>  |
| <b>TYrouvées dans 5 des 6 parcelles:</b>   |  |
| <i>Tephrosia purpurea</i>  |  |
| <b>Répondues dans d'autres parcelles</b>   |  |
| <i>Chadsiagrevei</i>   | <i>Entadachrysostachys</i>   |

#### 4.2.7 Communauté G: Forêt intermédiaire

Ce type de communauté se trouve sur le bord occidental de la zone du Projet. Bien qu'il ne puisse pas être statistiquement différencié du fourré épineux ou de la forêt sèche, il forme bien un écotone entre les deux. Ce type de végétation comprend des éléments à la fois de la forêt sèche et du fourré épineux et il forme une zone de transition importante. Il y a un chevauchement d'espèces entre celles enregistrées à la fois dans la forêt sèche et le fourré épineux. Toutes ces zones sont dégradées et deux différents niveaux de dégradation ont été enregistrés: une forêt intermédiaire et une forêt dégradée, mais il est clair que tout ce type de végétation est dégradée (Plaque 4-10).



Plaque 4-10: A: Forêt/ Fourré Intermédiaire et B: Forêt/ Fourré Intermédiaire Dégradé

#### 4.2.8 Comparaison des communautés de végétation

Les communautés de végétation dont nous faisons le rapport sont reliées à celles des études précédentes dans le domaine tel que résumé au Tableau 4-1 ci-dessous.

**Tableau 4-1: Les communautés de végétation reconnues dans la présente étude et dans les études précédentes**

| 2012  | 2007  | Phillipson <i>et al.</i> , (2003).  | Woods (2003)  | Rejo-Fienana (1995) |
|---|---|---|---|---------------------|
| <b>Communauté A:</b><br>parcelles de forêt de <i>Colvillea-Tamarindus</i> | <b>Communauté A:</b><br>parcelles de forêt de <i>Colvillea-Tamarindus</i>               | Non étudiée   | Fourré sur calcaire / forêt dense sèche de transition | Non étudiée         |
| <b>Communauté B:</b><br>Forêt de calcaire                                 | <b>Communauté B:</b><br>Forêt/ fourré de calcaire                                       | (iv) fourré sur calcaire  | Fourré sur calcaire                                   | Non étudiée         |
| <b>Communauté C:</b><br>Forêt sèche                                       | <b>Communauté C:</b><br>forêt d' <i>Adansonia za</i> - <i>Delonix boiviniana</i> forest | (iii) forêt de Baobab ( <i>Adansonia za</i> )                                       | Forêt dense sèche                                     | Zone 3 (en partie)  |
| <b>Communauté D1:</b><br>Fourré épineux                                   | <b>Communauté D1:</b><br>fourré d' <i>Adansonia rubrostipa</i> thicket                  | (i) fourré sur sable non consolidé<br>ii) fourré secondaire sur sable non consolidé | Haut fourré   | Zones 1 and 2       |
| <b>Communauté E:</b><br><i>Tamarindus</i><br>Bushclumps                   | <b>Communauté E:</b><br><i>Tamarindus</i><br>Bushclumps                                 | (v) (partie d') prairie boisée  | (partie de) Savane                                    | Zone 4              |
| <b>Communauté F:</b><br>Zones ouvertes                                    | <b>Communauté F:</b><br>Zones ouvertes  | (v) (partie d') prairie boisée  | (partie de) Savane                                    | Non étudiée         |
| <b>Communauté G:</b><br>Forêt intermédiaire                               | <b>Communauté D2:</b><br>fourré/ forêt intermédiaire d' <i>Adansonia rubrostipa</i>     | Non étudiée   | Non étudiée   | Non étudiée         |



La végétation dans toute la zone du Projet (entre le fleuve Fiherenana et le fleuve Manombo) est d'une importance considérable en termes de sa diversité bêta (les communautés de plantes qu'elle contient) et de sa diversité alpha (les espèces présentes). Le plus important à cet égard est la végétation de fourré sur la plaine côtière sablonneuse avec de l'*Adansonia rubrostipa* souvent dominante (Communauté D), et le fourré et la forêt au bord du plateau calcaire (Communauté B). Ces deux types de végétation sont exceptionnellement riches en espèces, dont une forte proportion est très localisée en matière de distribution. Dans la zone du Projet dans son ensemble, une grande partie de cette végétation était plus ou moins intacte en 2007, mais en 2012 aucune zone intacte n'est restée. La zone est sous pression humaine sévère, en particulier, en raison de la production de charbon de bois. Les autres communautés que nous reconnaissons sont d'une étendue plus limitée.

### 4.3 Cartographie de Végétation

Notre interprétation de l'image satellite concernant notre classification de végétation est donnée à la Figure 4-4.

#### 4.3.1 Végétation de la zone d'exploration de Ranobe

La végétation prédominante dans la zone d'exploration de Ranobe est une mosaïque de *Bushclumps Tamarindus* (**Communauté E**) et de zones ouvertes (**Communauté F**). Ce type de végétation est courant dans tout le sud-ouest de Madagascar, et comme il est un type de végétation secondaire, il a une faible diversité alpha. Il est dominant dans la basse vallée située entre le plateau de calcaire à l'est et les dunes rouges à l'ouest.

Le fourré de calcaire et la forêt (**Communauté B**) se trouvent le long de la bordure orientale de la Zone d'exploration de Ranobe, et s'étendent à l'est en traversant le plateau calcaire. Cette communauté est limitée au substrat calcaire. Il est aussi largement dégagé au sein de la zone d'exploration de Ranobe, où le maïs est cultivé sur les coteaux calcaires.

De petites parcelles isolées de forêt de *Colvillea-Tamarindus* (**Communauté A**) se trouvent dans la forêt plus étendue de *za Adansonia - Delonix boiviniana* (**Communauté C**), qui toutes les deux se trouvent le long de la limite Est de la zone d'exploration de Ranobe, à proximité de ou au sein de petites vallées qui font intrusion dans le plateau calcaire. Ces deux communautés partagent certaines espèces avec la Communauté B, mais ont une composition d'espèces qui est suffisamment distincte pour avoir été clairement séparées par TWINSpan de la Communauté B. Dans la zone d'exploration de Ranobe un grand nombre des zones couvertes par les Communautés A et C sont dégradées et, par conséquent, la diversité alpha de ces communautés est beaucoup plus faible que celle des Communautés B et D plus importantes.

Le fourré littoral d'*Adansonia rubrostipa* (**Communauté D**) se trouve à l'ouest de la zone d'exploration de Ranobe, et s'étend vers l'ouest vers la mer, où elle domine sur les sols rouges, sableux. Plus près de la côte, la composition des espèces change en réponse à des facteurs édaphiques et autres. Dans la zone d'exploration de Ranobe une forêt qui constitue une transition entre le fourré côtier d'*Adansonia rubrostipa* (Communauté D) et la forêt d'*Adansonia za - Delonix boiviniana* (Communauté C) se trouve le long de la limite sud-ouest de la zone d'exploration de Ranobe (**Communauté G**). Ces communautés végétales ont une diversité alpha très élevée, avec la Communauté G représentant un écotone entre les Communautés D et C. Ainsi, le fourré d'*Adansonia rubrostipa* riche en espèces et répandu qui caractérise la zone dite PK32 ne se trouve pas à l'intérieur de la zone d'exploration de Ranobe.

L'existence de zones boisées (même si celles-ci se sont dégradées depuis 2007) (Communauté C) qui traversent la zone d'exploration de Ranobe exploration à deux endroits est particulièrement importante. Ces zones boisées fournissent un corridor écologique entre la végétation de calcaire (Communauté B) et les communautés végétales épineuses (principalement les Communautés C & D) qui dominent les zones sableuses. Elles permettent d'avoir une transition de végétation allant du fourré de l'escarpement de calcaire (Communauté B) à l'est, traversant les zones boisées (Communautés A & C) au fourré de la plaine côtière à l'ouest (c'est à dire une série à partir des Communautés B à A à C à D). Ces corridors reliant fourrés et forêts sont d'importants refuges de communautés végétales et d'espèces animales, qui sont caractéristiques de cette zone unique de transition. Elles offrent également une voie de migration potentielle pour les espèces animales et végétales entre les différentes zones écologiques et ceci est important en termes de fonction écosystemique. Il est clair que des forêts similaires ne se trouvent pas au nord dans la zone du Projet, mais la mesure dans laquelle des forêts similaires peuvent se trouver le long de l'écotone du plateau calcaire et de la plaine côtière au sud est inconnue. L'imagerie satellite suggère que la végétation dans des positions similaires au sud est plus ouverte et probablement beaucoup plus dégradée, mais cela n'a pas été confirmé sur le terrain.

#### 4.3.2 *Végétation à partir de la zone d'exploration de Ranobe jusqu'à Toliara*

La végétation localisée à partir de la limite sud de la zone d'exploration de Ranobe vers la ville de Toliara montre des types de végétation distinctifs. Sur le calcaire (la forêt de calcaire) se trouve la **Communauté B**. Une grande partie de celle-ci est relativement intacte à mi-chemin entre la zone d'exploration de Ranobe et la ville (dont le fourré épineux adjacent, la **Communauté D**), en raison d'une légende intéressante en milieu rural et il est su que les gens ne rentreront pas dans ces domaines pour ramasser du bois pour faire du charbon. Il est probable que cela ne restera pas intact pendant longtemps compte tenu de la rapidité de la dégradation dans la zone. Déjà, de grandes étendues des forêts de calcaire ont été défrichées pour avoir du bois pour la fabrication de charbon de bois et la construction, ainsi que pour les champs de maïs.

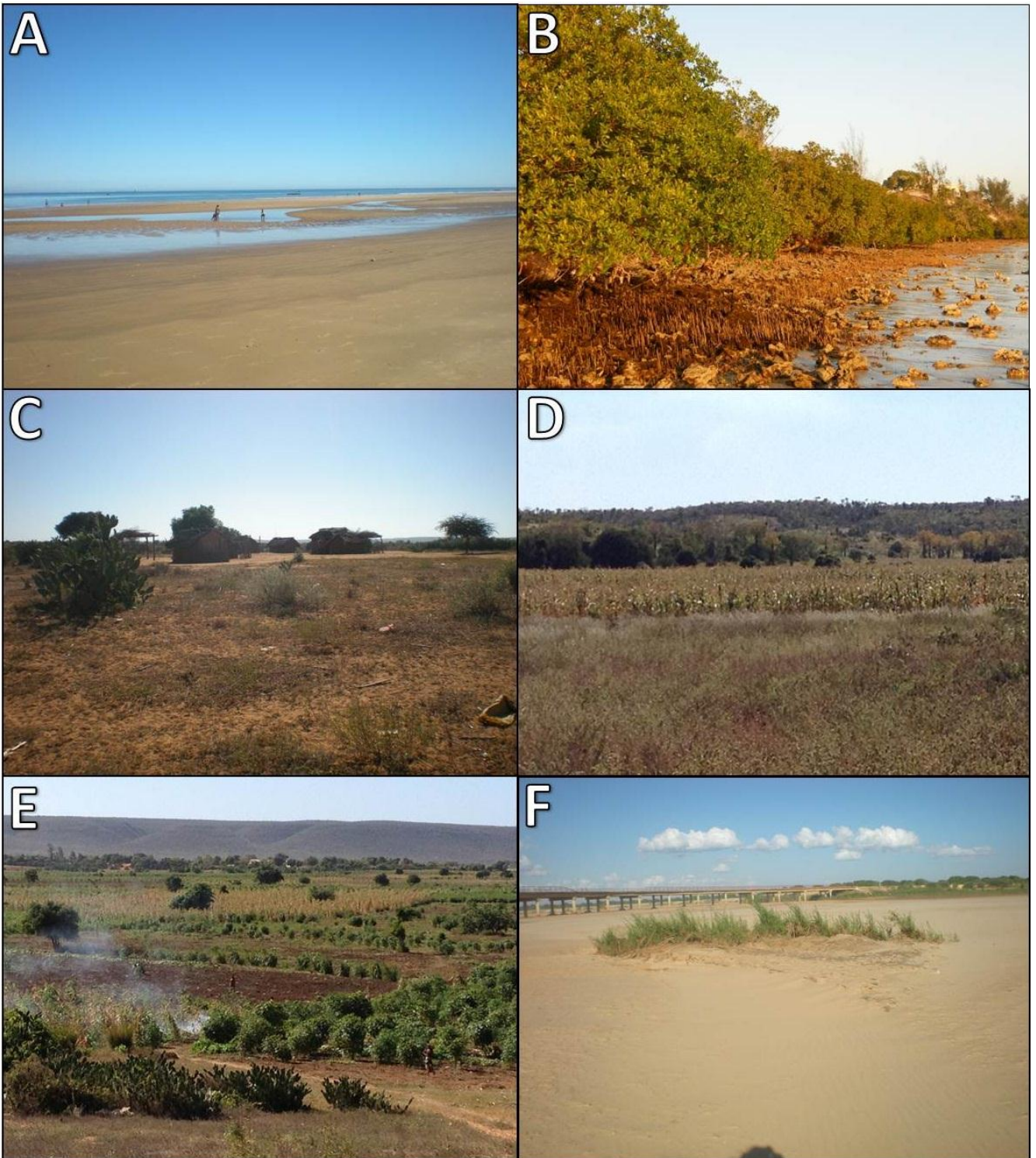
A l'ouest de la **Communauté D** de forêt calcaire, se trouve le fourré épineux, qui est le type de végétation le plus dominant de la région. Cela a également été fortement dégradé et bien que toute la zone n'ait pu être couverte, il est clair qu'il y a très peu de parcelles de végétation relativement intacte. Comme mentionné ci-dessus, il y a certaines zones que les gens ne défrichent pas et que ces zones restent en bon état. Les plaines inondables sont largement utilisées pour l'agriculture et la forêt défrichée pour les champs ainsi que pour la fabrication de charbon.

Une zone relativement petite de la Communauté G, de la forêt intermédiaire se trouve à l'ouest de la zone d'exploration de Ranobe et s'étend dans une certaine mesure au sud de la zone d'exploration de Ranobe. Ce type de végétation est également largement dégradé et aucune zone intacte n'a été constatée dans l'étude de 2012.

Toute parcelle isolée de végétation moins dégradée fait partie intégrante de l'écosystème fournissant des corridors et d'importants services écosystémiques. Même les zones qui sont dégradées ou très dégradées ne devraient pas être sous-estimées en termes de biodiversité et des services écosystémiques qu'elles fournissent

En plus des types de végétation décrits ci-dessus, plusieurs autres unités ont été cartographiées qui ne sont pas nécessairement pertinentes pour l'évaluation des impacts émergeant de l'exploitation minière et des routes de transport. Il s'agit notamment des unités suivantes: la plage, l'érosion, les mangroves, la plantation, les maisons et les champs y afférents, les installations, les champs, se trouvant près des rivières, les zones humides: Rivière (Plaque 4-11). Parmi ceux-ci, seules les mangroves constituent un type de végétation. Ce sont surtout des zones très dégradées, mais elles jouent encore un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes





**Plaque 4-11: Unités cartographiées dans la carte de végétation ne formant pas de communautés spécifiques de végétation. A: Plage, B: Marais de Mangrove, C: Installation: Maisons et champs y afférents, D: Installation: champs, E: Installation: Champs littoraux et F: zones humides: Rivière.**



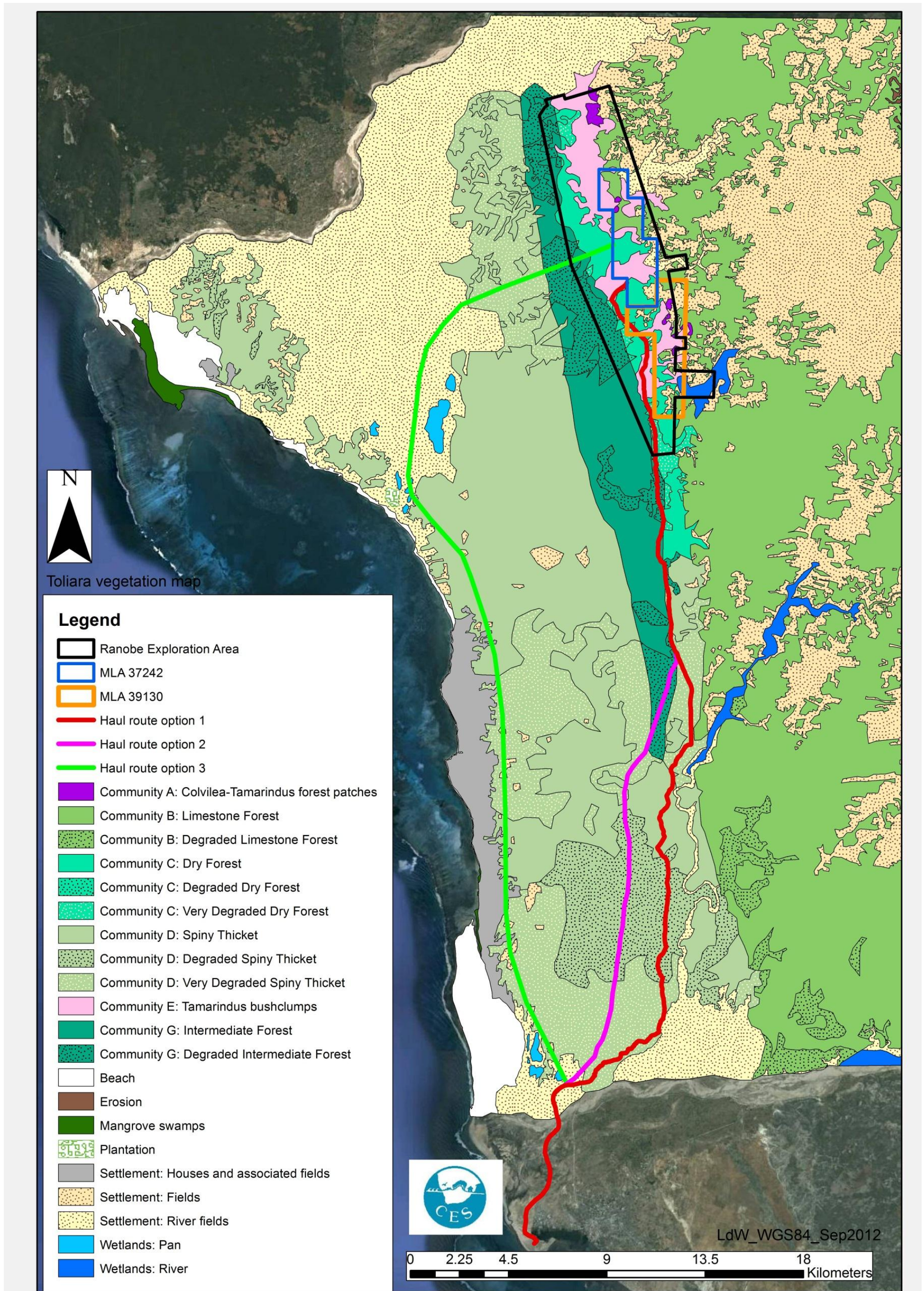


Figure 4-4: Carte de végétation de la Zone du projet montrant les communautés de végétation à l'intérieur de la Zone d'exploration the de Ranobe et la zone d'exploitation minière de Ranobe.



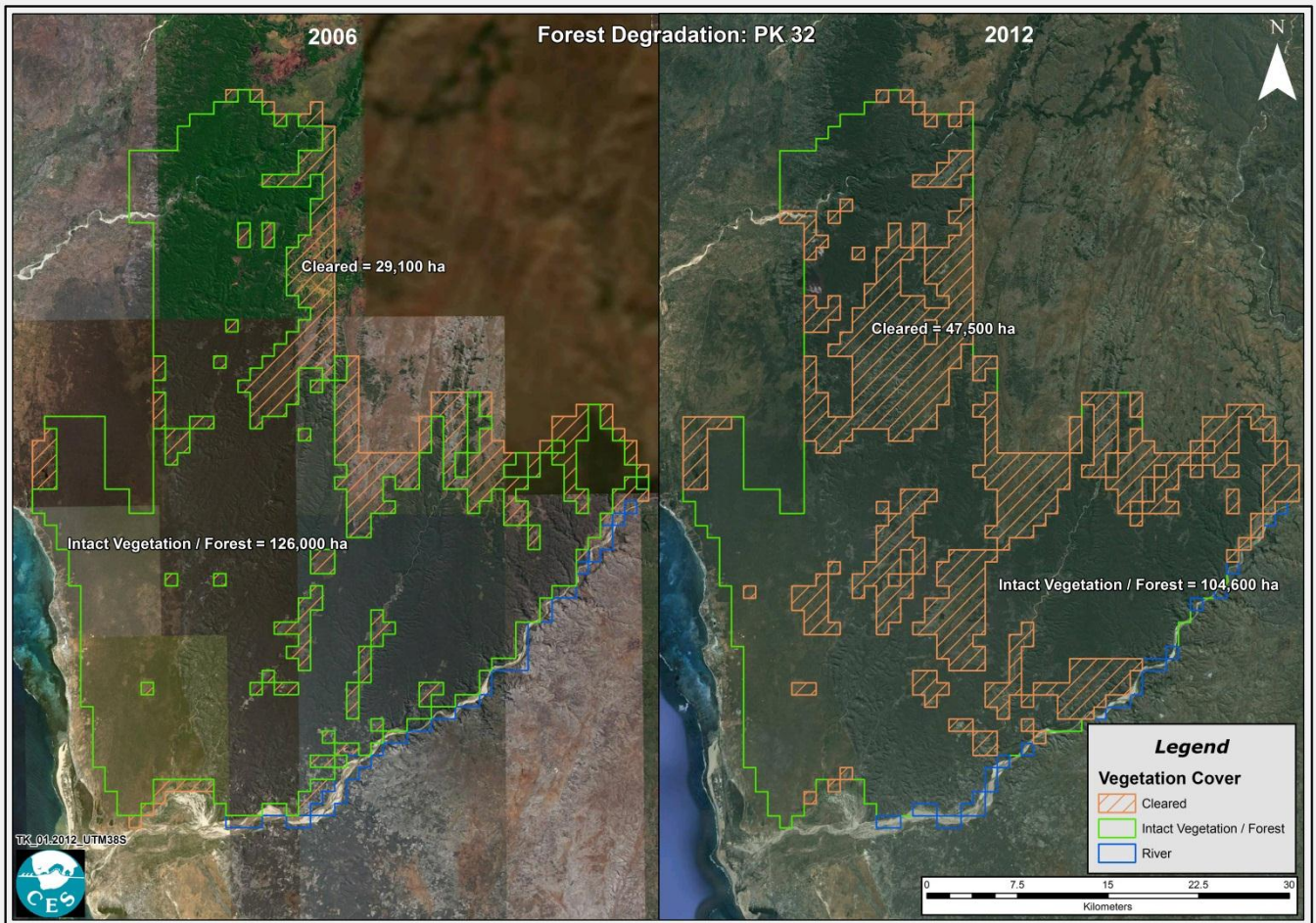
### 4.3.3 Dégradation et Impacts humains

Dans la zone d'exploration de Ranobe et la zone plus large du Projet, l'effet des impacts humains sur la végétation est apparent. Ceux-ci comprennent des effets à la fois de long terme et de court terme. Les impacts de long terme ont abouti à l'élaboration de la végétation secondaire relativement stable, notamment la mosaïque de *Tamarindus Bushclump*. L'existence et les limites de cette végétation dans ce qui est maintenant la zone d'exploration de Ranobe sont visibles sur les cartes anciennes (par exemple, la carte FTM basée sur des photographies aériennes de 1964), qui montrent que cette végétation a peu changé au cours des quatre dernières décennies. On pense (mais nous n'avons pas de preuve), que la route initiale de Toliara à Morombe a traversé cette zone avant que la route côtière n'ait été construite et, si cela est vrai, que la conversion de la végétation d'origine a pu avoir lieu le long de cette vieille voie de communication. La mosaïque de bushclumps peut être importante comme habitats pour les animaux sauvages et pour le pâturage du bétail domestique, et contiennent aussi certaines espèces de plantes qu'on ne trouve pas ailleurs dans la zone du projet. Les effets à court terme, notamment la destruction complète de la végétation par le feu, pourrait déboucher sur la mise en place d'une végétation secondaire stable, mais si les zones sont utilisées pour la production vivrière, alors la végétation naturelle est en grande partie détruite. En général, les zones qui ont été détruites récemment sont celles qui sont naturellement en charge d'un type de végétation différent de ceux traditionnellement utilisés pour les pratiques pastorales et arables. Par conséquent, on en sait peu sur la régénération naturelle du couvert végétal dans ces zones, ni sur la capacité de la population humaine locale de convertir les zones dégradées en terres agricoles stables et productives.

Il est intéressant de noter que la végétation dans la moitié nord de la zone d'exploration de Ranobe est plus dégradée que celle de la partie sud, qui est beaucoup plus loin des villages, qui sont généralement plus près de la rivière et des terres les plus fertiles, des sols alluviaux qui peuvent être irrigués. La moitié nord est dominé par les Bushclumps et les prairies ouvertes, ce qui indique que la végétation naturelle a été transformée par une perte importante d'espèces ligneuses et une perte de la biodiversité. En revanche, dans la moitié sud de la zone d'exploration de Ranobe, la végétation a tendance à être quelque peu plus intacte bien qu'encore dégradée

A travers toute la Zone du Projet, la légumineuse herbacée *Tephrosiapurpurea* subsp. *leptostachya* est l'un des plus importants colonisateurs primaires d'espaces ouverts, et de certaines arbustes (notamment *Combretum albiflorum* et *Microsteira ampohamensis*) jouent un rôle important en tant que pépinières pour l'établissement des jeunes plants de certaines espèces pionnières d'arbres. Ainsi, si les processus naturels de succession sont autorisés à procéder, les bushclumps peuvent commencer à se former dans les espaces ouverts autour de groupes d'espèces d'essences pionnières et autour d'arbres individuels ou de petites parcelles de forêt qui ont échappé à la destruction. De cette façon, une mosaïque de bushclumps et de zones ouvertes se forment. Avec de la perturbation humaine modérément régulière, c'est-à-dire, le pâturage soit, le piétinement et le brûlage des zones ouvertes, ces zones peuvent persister et devenir relativement stables, comme la mosaïque des Communautés E et F qui prédominent dans la zone d'exploration de Ranobe, mais finalement les bushclumps peuvent confluer pour former une forêt plus ou moins continue ou un fourré, en l'absence de perturbation.

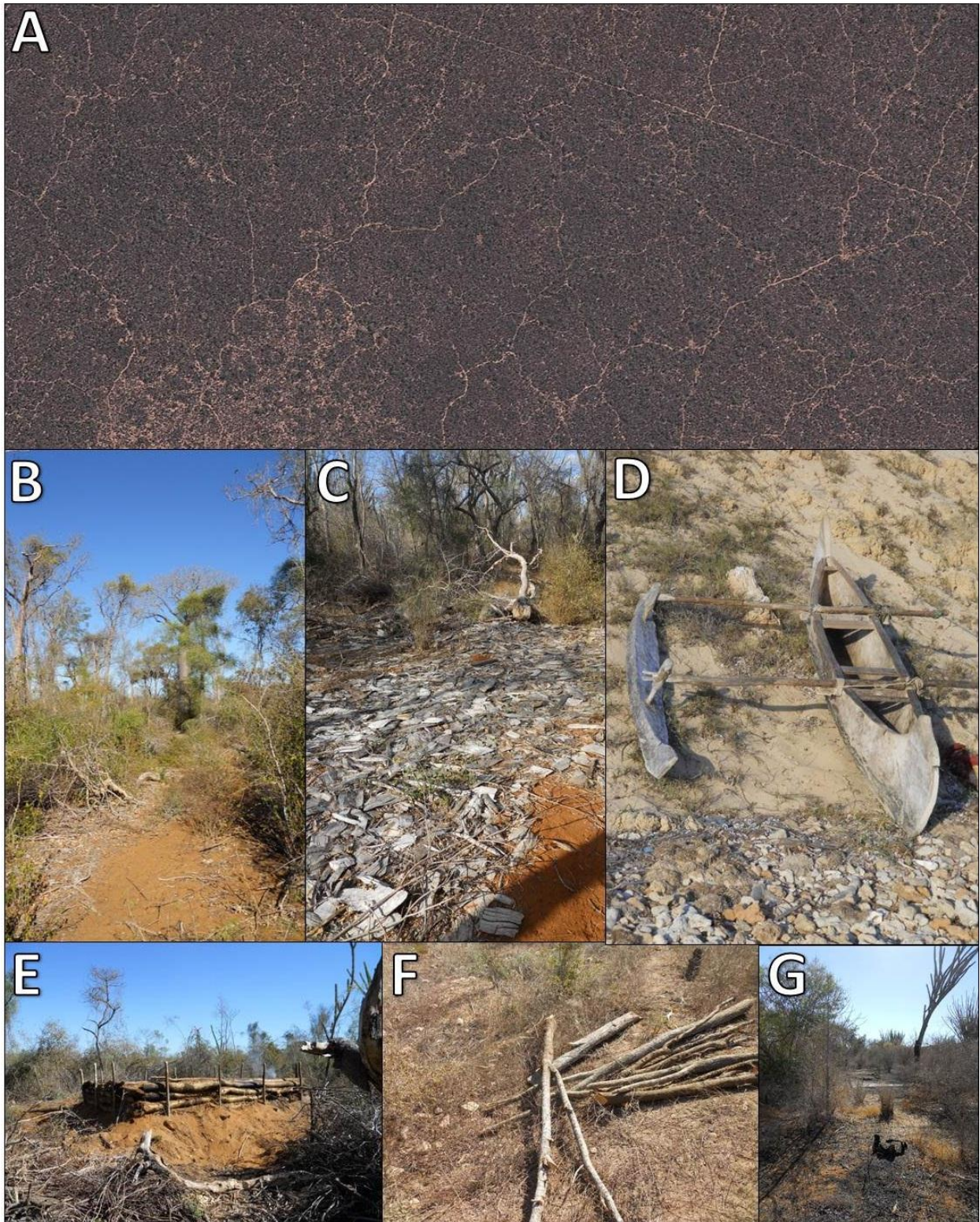
Les impacts humains ont entraîné la perte d'un grand nombre d'arbres tant francs que résineux à travers l'ensemble de la zone du Projet (en plus de la zone d'exploration de Ranobe, discuté ci-dessus). Cette dégradation se produit à un rythme extrêmement rapide. L'étude initiale réalisée en 2007 a révélé la présence de zones de végétation intacte tant à l'intérieur qu'autour de la zone d'exploration de Ranobe, en 2012, ce n'est plus le cas. La majorité de la végétation est dégradée avec très peu de parcelles à végétation relativement intactes. Une indication de la rapidité de la dégradation peut être vue à la Figure 4-5 ci-dessous. Ces images montrent la végétation intacte en vert et la végétation dégradée ou supprimée en orange. La première image montre la région en 2006, et la seconde en 2012. Sur une période de 6 ans 18 400 ha de végétation ont été dégagés (figure 4-5). En 2006, 18% de la superficie de l'aire protégée PK32 avait été défrichée par rapport à 2012 où 31% de la superficie avait été défrichée. Il est clair qu'un volume incroyable de dégradation s'est produit au cours de cette période.



**Figure 4-5: Images satellite montrant l'étendue des zones défrichées au cours d'une période de 6 ans à partir de A: 2006 jusqu'à B: 2012.**

La Plaque 4-6 indique les principales causes de la dégradation dans la région. Les zones de végétation naturelle restantes sont sillonnées de pistes pour zébu qui sont utilisées pour tirer les charrettes pour la collecte venant des zones forestières. Cela a ouvert toute la végétation de la région, et des pistes permettent l'accès à de vastes zones de végétation. Certaines zones sont presque complètement dégagées et celles-ci peuvent être vues sur les images satellites. De nombreux grands arbres sont utilisés pour fabriquer des bateaux (voir le rapport de l'utilisation des ressources pour plus de détails), et le découpage de ces grands arbres crée des zones ouvertes. La pression la plus destructrice de toutes sur la végétation est la production de charbon de bois. Comme il y a peu ou pas de bois franc laissé pour faire du charbon de bois, les résineux, les arbustes et même la *Didieria madagascariensis* sont maintenant utilisés pour la production de charbon de bois. Dans certaines régions, le résultat de cela est du sol complètement nu avec des herbes irrégulières et des plantes grimpantes. Des poteaux sont également récoltés pour la construction, entraînant la perte de plants. Un autre impact énorme sur la végétation est l'utilisation des feux. Les populations locales ont mis le feu afin de favoriser la croissance de l'herbe pour le pâturage du bétail domestique. Bien que cela encourage effectivement la croissance de l'herbe, le feu tue les jeunes plants, et tue également des plantes beaucoup plus grandes. Si elle est souvent brûlée, la végétation indigène ne peut pas récupérer et le résultat s'exprime par de grands espaces ouverts qui sont complètement nus pendant la saison sèche. Cela a des impacts secondaires potentiels tels que l'érosion et la perte de la couche arable.





**Plaque 4-6: Impacts majeurs sur la végétation à travers la zone du projet. A: Image aérienne des pistes de zébu traversant la végétation de la zone du projet, B: Pistes de zébu à travers le fourré intermédiaire, C: Les restes d'un arbre après qu'un bateau a été fabriqué, D: Un bateau local, E: La plupart des arbres et arbustes sont coupés pour la production de charbon de bois, F: Des poteaux sont coupés pour la construction et G: Des zones sont brûlées pour créer du pâturage pour le bétail de zébu.**

## 5. SENSIBILITE

Compte tenu des niveaux d'endémicité à Madagascar dans son ensemble, et de l'importance globale potentielle de la biodiversité de la zone du Projet, il est nécessaire de s'appuyer sur un certain nombre de divers critères et normes concernant l'importance de la sensibilité et de la conservation.

L'analyse de sensibilité a pour objectif de déterminer, à partir des données publiées ainsi que des données issues des études de base du site lui-même, la sensibilité écologique de tout le site du projet. La sensibilité écologique est indépendante des activités du projet et indique les zones qui ont une sensibilité élevée, moyenne et faible par rapport aux perturbations environnementales et au développement, avec le développement, idéalement limité aux zones de faible sensibilité. Cette identification de zones écologiquement sensibles fournit un outil pour déterminer où le développement devrait avoir lieu, et où des corridors écologiques ou des zones de conservation devraient être aménagés.

### 5.1 Normes IFC: Norme de Performance 6

Cette norme traite de la biodiversité et a des critères pour la détermination des zones allouées au développement comme l'habitat essentiel. Deux questions ont besoin d'être répondues afin de déterminer ceci, et sont appliquées uniquement aux espèces en danger ou en danger critique:

1. Quelles zones seront touchées?
2. A quel autre endroit dans le monde ou à Madagascar les espèces dans les zones spécifiques vivent-elles?

Les zones d'aménagement dans lesquelles celles-ci se trouvent doivent soit:

1. Soutenir  $\geq$  10% de la population mondiale de l'espèce ou;
2. Etre l'un des 10 sites au moins au niveau mondial qui soutiennent les espèces

Compte tenu des niveaux élevés d'endémicité à Madagascar, la nature déjà dégradée du site d'étude, et la menace du rythme actuel de dégradation conduisant à la perte d'habitat, il peut être clairement indiqué que le site d'étude dans son ensemble doit être défini comme un Habitat critique tel que défini par la Norme de Performance 6 de l'IFC.

### 5.2 Forêts à Valeur de Conservation élevée

Une "boîte à outils pour l'identification d'une forêt à valeur élevée de conservation (HCV)" a été élaborée par Proforest (Jennings et al. 2003). Le système HCV est fondé sur les propriétés des forêts, selon lesquelles ces propriétés (ou valeurs) ont trait à l'habitat faunique, la protection des bassins versants, l'utilisation des ressources, l'archéologie ou à d'autres utilisations / valeurs. Dans certains cas, ces valeurs sont d'une importance exceptionnelle ou sont d'une importance capitale et, dans ces cas, la forêt peut être considérée comme à haute valeur de conservation (HCV *sensu* Jennings et al. 2003). Six différentes catégories de HVC ont été définies et sont présentées au Tableau 5-1 ci-dessous (extrait de Jennings et al. (2003).

Le travail effectué à Ranobe pour l'EIES, à partir de l'identification des espèces particulièrement préoccupantes pour l'analyse de sensibilité fournit des données suffisantes pour déterminer si oui ou non une zone du site appartient à une des catégories de HVC. Il faut noter qu'il s'agit d'une évaluation provisoire et préliminaire de HVC et les données recueillies sur le terrain ne suffisent certainement pas pour définir clairement l'état réel de la HVC.



Les types de végétation décrits au Chapitre 4 ci-dessus, ont été affectés chacun d'une valeur de HVC, ce qui a abouti à une carte préliminaire de HVC pour le site d'étude (Figure 5-1). Le Tableau 5-2 ci-dessous indique le processus d'affectation de chaque type de végétation à une catégorie de HVC.

**Tableau 5-1: Les six Catégories de HCV (extraites de Jennings *et al.* (2003)).**

| HCV   | Description   |
|-------|---|
| HCV 1 | Zones forestières contenant au niveau mondial, régional ou national, de considérables concentrations de valeurs de la biodiversité (par exemple, endémicité, espèces menacées, refuges).  |
| HCV 2 | Zones forestières contenant au niveau mondial, régional ou national de grandes forêts à l'échelle du paysage, contenues dans ou contenant l'unité d'aménagement, où les populations viables de la plupart sinon de toutes les espèces naturelles existent dans des modèles naturels de distribution et d'abondance. |
| HCV 3 | Zones forestières qui sont dans des écosystèmes rares, menacés ou en voie de disparition ou qui en contiennent.   |
| HCV 4 | Zones forestières qui fournissent des services de base de nature dans des situations critiques (par exemple, protection de bassins versants, lutte contre l'érosion).   |
| HCV 5 | Zones forestières essentielles pour répondre aux besoins de base des communautés locales (subsistance, santé,).   |
| HCV 6 | Zones forestières critiques à l'identité culturelle traditionnelle des communautés locales (zones d'importance culturelle, écologique, économique ou religieuse identifiées en collaboration avec les collectivités locales).   |

Tableau 5-2: Valeurs HCV pour chaque type de végétation

| Vegetation type  | Salient features  | HCV Status |
|--|---|------------|
| Pour tous les types de végétation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le Hotspot de Biodiversité de Madagascar et de l'Océan Indien</li> <li>Dans l'Ecorégion de Fourré épineux de Madagascar selon WWF</li> </ul>  |            |
| <b>Communauté A:</b> parcelles de forêt de <i>Colvillea-Tamarindus</i>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Zones isolées de forêt</li> <li>Importantes pour utilisation pour la communauté de la zone</li> </ul>  | HCV 5      |
| <b>Communauté B:</b> Forêt de calcaire   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'espèces préoccupantes</li> <li>Niveaux d'endémicité importants au niveau mondial</li> <li>Habitat pour les espèces animales</li> <li>Importante ressource pour la communauté</li> <li>Les zones définies comme très dégradées se sont vues attribuer une catégorie HCV de 5</li> </ul>                                    | HCV 1      |
| <b>Communauté C:</b> Forêt sèche   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'espèces préoccupantes</li> <li>Niveaux d'endémicité importants au niveau mondial</li> <li>Habitat pour les espèces animales</li> <li>Gamme restreinte</li> <li>Importante ressource pour the communauté</li> <li>Les zones définies comme très dégradées se sont vues attribuer une catégorie HCV de 5</li> </ul>         | HCV 1      |
| <b>Communauté D:</b> Fourré épineux  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'espèces préoccupantes</li> <li>Niveaux d'endémicité importants au niveau mondial</li> <li>Habitat pour les espèces animales</li> <li>Gamme restreinte</li> <li>Importante ressource pour the communauté</li> <li>Les zones définies comme très dégradées se sont vues attribuer une catégorie HCV de 5</li> </ul>         | HCV 1      |
| <b>Communauté E:</b> Tamarindus bushclumps et <b>Communauté F:</b> Zones ouvertes entre bushclumps | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ces zones sont essentielles pour le pâturage et pour la collecte de produits forestiers bois et non bois</li> </ul>  | HCV 5      |
| <b>Communauté G:</b> Forêt intermédiaire   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'espèces préoccupantes</li> <li>Niveaux d'endémicité importants au niveau mondial</li> <li>Habitat pour espèces animaux</li> <li>Gamme restreinte</li> <li>Importante ressource pour la communauté (essentielle)</li> <li>Les zones définies comme très dégradées se sont vues attribuer une catégorie HCV de 5</li> </ul> | HCV 1      |