

## Chapitre 3

# Matériels et méthodes



*Exemple de route empruntée pour les travaux d'enquêtes*

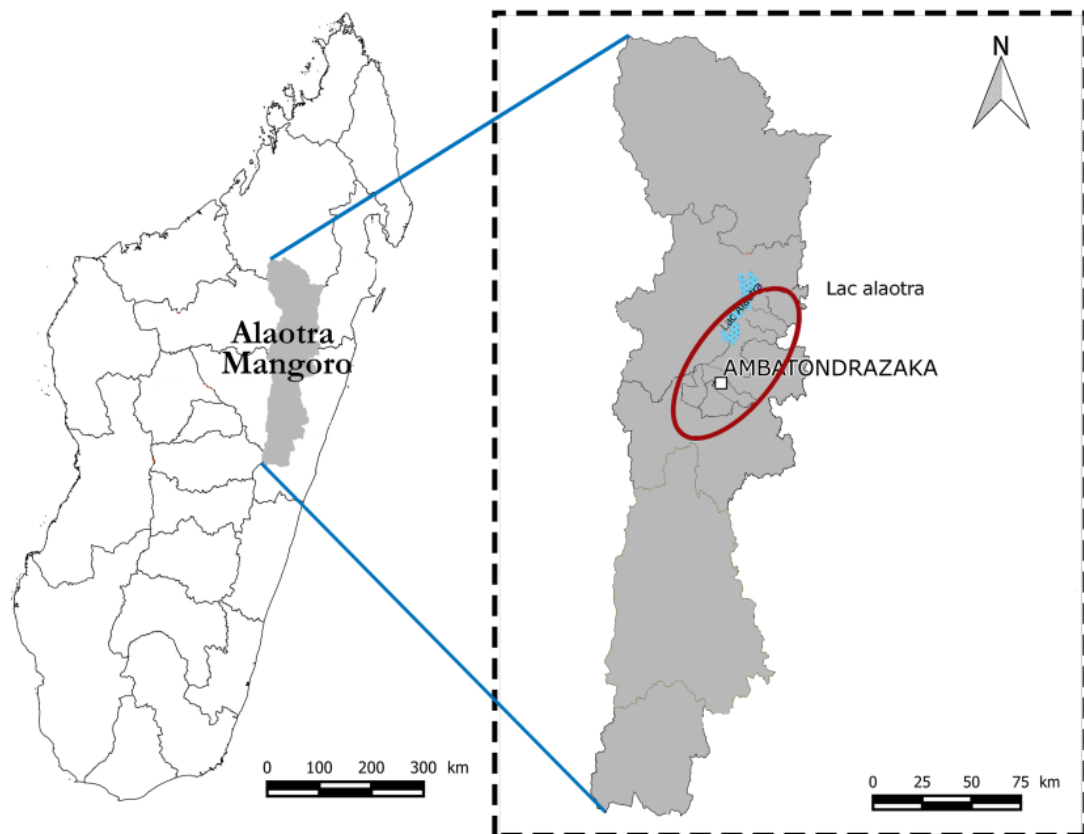
## Chapitre 3. Matériels et méthodes

### 3.1 Zone d'étude

#### 3.1.1 Localisation, milieu physique et humain

##### 3.1.1.1 Localisation

L'étude est réalisée dans la Région Alaotra-Mangoro, au Lac Alaotra Madagascar, localisée à 150 km au Nord-est de la capitale, Antananarivo. Elle culmine entre 750 et 1500 m d'altitude et est logée sur la marge Nord-Orientale des « Hautes-terres » malgaches (Raunet, 1984) entre 7°10' et 18° de latitude Sud et 48°10' et 48°40' de longitude Est.



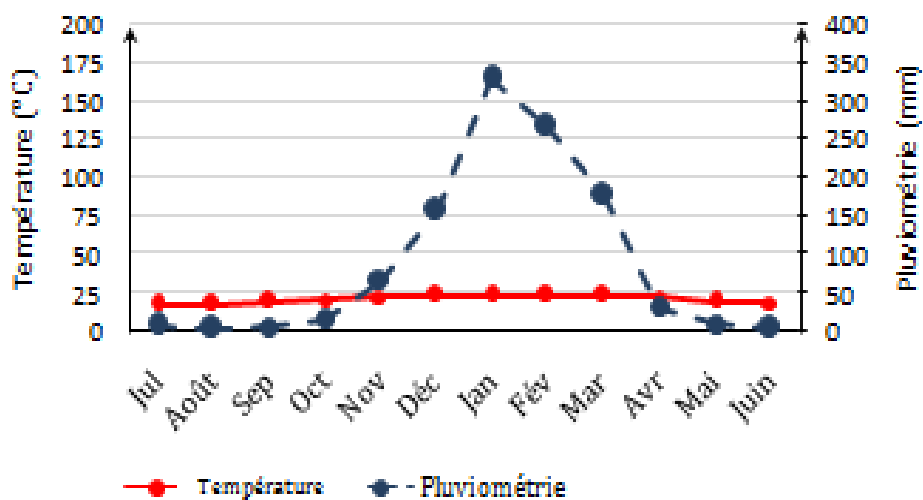
**Figure 2** : Localisation de la zone d'étude, le Lac Alaotra

### 3.1.1.2 Milieu physique

Le Lac Alaotra s'est formé dans un fossé d'effondrement où les roches acides sont majoritaires (Tassin, 1994). La roche-mère est constituée de gneiss, de migmatites et de granites. Les altérites, présentes en profondeur, en sont issues et sont riches en sables et micas. Ces formations, surtout en rupture de pente, sont fragiles et instables (ONE, 2004).

De cette géologie découlent trois principaux types de sols, les sols latéritiques de tanety, les sols d'alluvions des vallées à texture variable de baiboho et les sols de plaines (Bourgeon, 1984 ; Raunet, 1984)

Le climat est de type tropical humide d'altitude caractérisé par deux saisons bien contrastées : la saison des pluies, une saison qui correspond à l'été austral et une saison sèche correspondant à l'hiver austral). La saison pluvieuse, mais chaude dure 5 mois et s'étale depuis le mois de novembre jusqu'au mois de mars. Elle concentre le maximum de pluviosités annuelles avec 93% du total des précipitations (MAEP, 2010). La pluviométrie moyenne est de 930 mm et la température moyenne de 24°C avec des maxima moyens entre 30°C et 35°C. La saison sèche, mais fraîche, dure quant à elle, 7 mois et s'étale d'avril à octobre. La pluviométrie moyenne est de 120 mm et ne concentre que 7% des précipitations annuelles (MAEP, 2010). En cette période hivernale, les températures moyennes sont de 17°C avec des minima moyens entre 13°C et 5°C. Annuellement, les précipitations varient de 1000 à 2000 mm de hauteur et mensuellement de 0 à 900 mm (Randrianaivo, 1982).



**Figure 3 :** Courbe ombrothermique de Gausson d'Ambatondrazaka (Station météo Ambohitsilaozana, 2002-2012)

**Tableau 1** : Température et pluviométrie moyennes de la région du Lac Alaotra

Saison	Période	Répartition des précipitations annuelles	Température		
			Moyenne	Minimale annuelle	Maximale annuelle
Saison pluvieuse	Novembre à mars	93 %	24°C	13°C	35°C
Saison Sèche	Avril à octobre	7 %	17°C	(juillet-août)	(novembre-février)

Source : MAEP, 2010

### 3.1.1.3 Milieu humain

La démographie de la région est caractérisée par une forte immigration encouragée par le trait attractif de la zone pour son grand potentiel agricole. Ce phénomène associé à un fort taux de natalité explique le taux de croissance démographique de l'ordre de 4,2 % par an depuis une vingtaine d'années, un taux bien supérieur par rapport à la moyenne nationale qui est autour de 2,7 % (Wilhelm et Ravelomanantsoa, 2006 ; PNUD, 2010). Cette population aurait doublé depuis 1987 (Penot, 2006). Cette pression démographique se conjugue avec le manque de foncier, l'abandon de la jachère, l'exploitation abusive du capital sol et les défriches excessives des zones encore boisées. Ces propos accentuent la dégradation du milieu et la perte de la fertilité.

En 2005, la population de la zone du lac a été évaluée à 670 000 habitants, dont plus de 80 % vivant dans le milieu rural, ce qui explique l'importance des activités agricoles. L'ethnie autochtone et majoritaire est le « *Sihanaka* ». Les « *Merina* », « *Betsimisaraka* » et « *Betsileo* » constituent les ethnies migrantes majeures du Lac (MAEP, 2010).

### 3.1.2 Justification du choix de la zone d'étude

La zone d'étude a été sélectionnée, car elle s'avère être un véritable terrain de prédilection du pouvoir public, de chercheurs, d'ONG, d'agents de vulgarisation et de développement dans le secteur agricole et constitue donc une piste intéressante pour la recherche.

Plusieurs décennies de projets d'aménagement, de réhabilitation d'infrastructures hydroagricoles, de développement agricole et de recherches sont intervenus au Lac Alaotra. Ces projets ont débuté en 1918 à l'époque coloniale avec l'aménagement de 40 périmètres de colonisation (Vogel *et al.*, 2014) et ont continué après l'indépendance en 1969 par

l'aménagement du périmètre irrigué PC15 dans le cadre de la SOMALAC ; en 1980 par l'aménagement du périmètre « vallée *Marianina* » ; en 1990 par le « Projet de gestion des terroirs des vallées de l'Imamba et de l'Ivakaka » pour se terminer tout récemment en 2003 avec le projet BVLac d'une durée de 10 ans pour la promotion de l'AC. Cette technique a pour objectifs de limiter l'érosion des sols, de rehausser la fertilité des sols pour augmenter la production. La conceptualisation par la recherche agronomique a été assurée par le FOFIFA avec un fort appui technique du CIRAD. L'ONG Tafa a assuré la mise au point des itinéraires techniques et la diffusion a été garantie par les partenaires de développement locaux, dont l'ANAE, BRL...

Plusieurs travaux de recherches dont ceux du Centre Agronomique du Lac Alaotra (CALA), du Centre Régional de Recherche Agricole du Moyen Est (CRRM-Est), du Plan Stratégique de la Recherche Agricole ont également été réalisés.

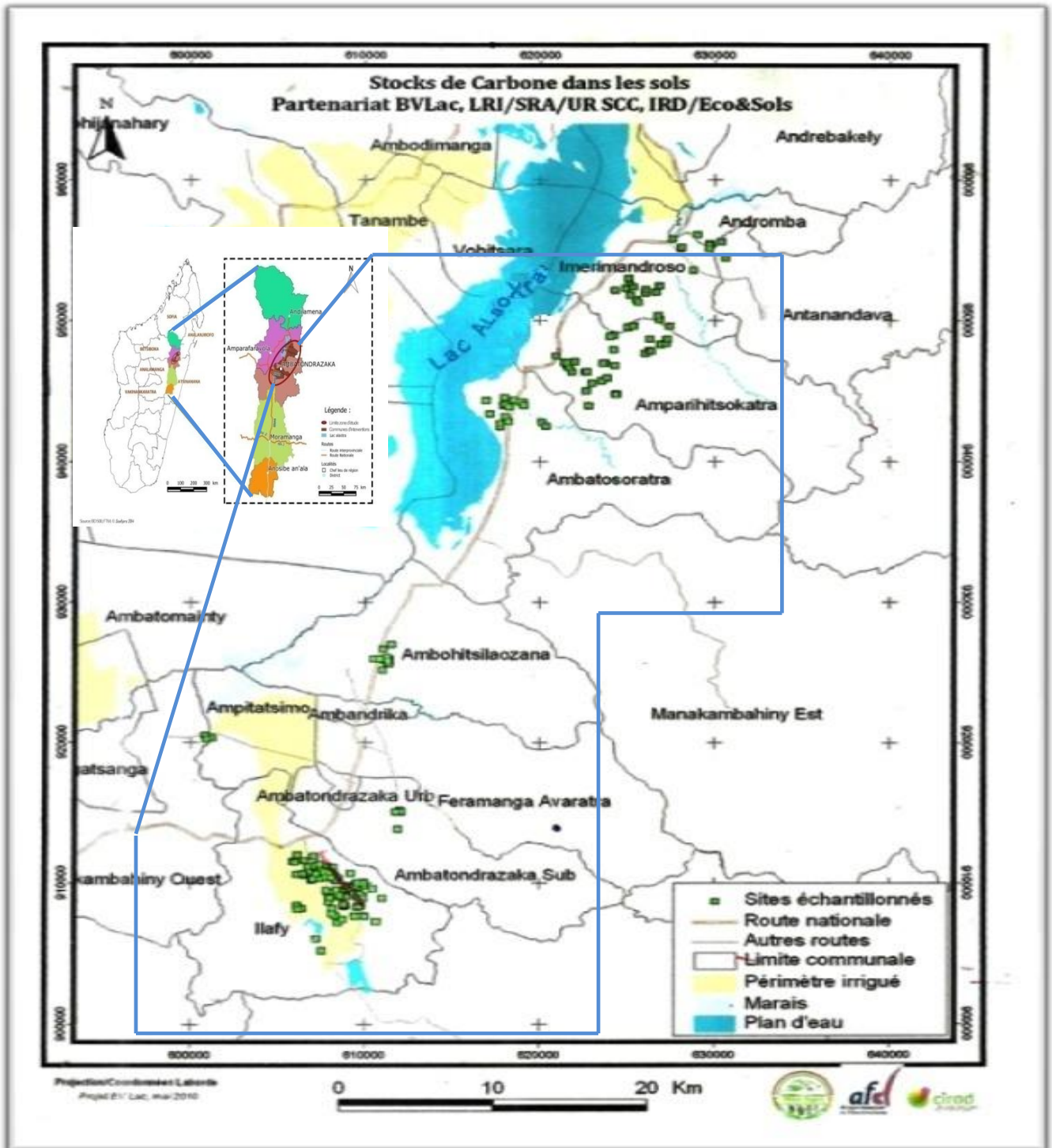
L'intervention de ces divers organismes a occasionné l'inclusion de multiples savoirs exogènes au niveau des paysans du Lac Alaotra. Le choix de la zone pour cette étude est justement pour pouvoir analyser ceux choisis et mobilisés par les paysans pour la conduite actuelle de leurs parcelles dans le maintien et la gestion de leur fertilité.

Le choix du site a également été effectué en raison de i) la disponibilité des données C d'un grand nombre de parcelles agricoles localisées aux alentours du lac ii) la richesse de la zone pour ses potentialités agricoles et la diversité des modes de mise en valeur.

Le thème, quant à lui, est choisi du fait que peu d'efforts ont été effectués pour étudier et documenter les savoirs locaux et savoir-faire locaux sur les sols et la fertilité des sols au Lac Alaotra, voire dans tout le pays.

### **3.1.3 Sites d'interventions**

Pour cette étude, cinq communes ont fait l'objet d'investigation (figure 4).



**Figure 4 :** Localisation de la zone d'intervention (BV-Lac, 2010)

Ces communes sont la commune d'Ilafy localisée à 14 km au Sud d'Ambatondrazaka (chef-lieu de district), la commune d'Ambohitsilaozana située à 15 km au Nord d'Ambatondrazaka, celle d'Ambatosoratra se trouvant à 30 km au Nord d'Ambatondrazaka et celle d'Amparihitsokatra située à 40 km au Nord d'Ambatondrazaka).



Les zones d'intervention représentent les anciens sites de prélèvement de sols des précédentes études de mesure de stocks de COS effectuées par l'équipe du LRI<sup>4</sup> et ses partenaires.

### 3.2 Méthodologie utilisée

L'étude est principalement basée sur des enquêtes effectuées auprès de 100 paysans propriétaires des parcelles de prélèvement d'échantillon. La répartition des nombres des personnes interviewées pour chaque zone d'intervention est résumée dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Répartition des paysans enquêtés par zone d'intervention

Localisation géographique par rapport au grand Lac	Zone d'intervention	Nombre des paysans enquêtés
	Ilafy	36
Zone du Sud-est	Ambohitsilaozana	6
	Ambatosoratra	15
Zone du Nord-est	Amparihitsokatra	27
	Imerimandroso	16
-	<b>Total</b>	<b>100</b>

#### 3.2.1 Méthode et travaux d'enquête

Deux étapes d'enquêtes dont l'enquête exploratoire et l'enquête proprement dite réalisées en trois périodes de travaux de terrains ont été réalisées.

Ces enquêtes ont été facilitées par l'utilisation de questionnaire. Pour l'enquête exploratoire, la première version du questionnaire a été élaborée à partir des études bibliographiques (Blanchard et al, 2011 ; Falinirina, 2010). L'objectif a été d'effectuer des enquêtes préliminaires en vue d'avoir des connaissances générales relatives aux savoirs locaux sur les sols, sur la fertilité des sols, sur la gestion de cette fertilité des sols et les stratégies paysannes réellement mises en pratiques. Cette phase a duré 30 jours pour un entretien collectif de trois à cinq paysans avec des questions ouvertes. La durée moyenne de l'entretien est de 30 – 40 minutes par groupe.

<sup>4</sup> Laboratoire des Radioisotopes, Andraisoro, Antananarivo, Madagascar

L'étude des discours des paysans après cette première phase a permis d'élaborer le questionnaire utilisé pour l'enquête proprement dite. Cette dernière version du questionnaire est structurée en plusieurs sections qui sont orientées en fonction des quatre objectifs de la thèse (cf. page 5). Les deux premiers objectifs ont fait l'objet d'une seconde période d'enquête. Il s'agit d'une enquête conduite suivant des entretiens individuels avec des questions semi-ouvertes pour une durée de 60 jours avec une moyenne de 50 – 60 minutes par enquêtés.

Pour l'objectif 1, la première série de questions se focalise sur l'inventaire des sols que les paysans reconnaissent ainsi que les variables qu'ils utilisent pour les distinguer et les caractériser (Annexe 1).

Pour l'objectif 2, la deuxième série de questions invite les paysans à définir ce qu'est pour eux la fertilité de sols avant de répertorier les indicateurs locaux qu'ils utilisent pour évaluer la fertilité des sols (Annexe 2).

Les deux derniers objectifs constituent la troisième période d'enquête, conduite également suivant des entretiens individuels avec des questions semi-ouvertes, pour une même durée de 60 jours et également une moyenne entre 50 – 60 minutes par enquêtés.

Pour l'objectif 3, les paysans ont été sollicités, pour la troisième série de questions, à estimer en 3 classes de fertilité (fertile, non fertile, moyennement fertile) les parcelles auxquelles des mesures de stocks de carbone ont été effectuées (Annexe 3). L'acquisition des données sur les stocks de carbone est détaillée dans le chapitre 5.

Pour l'objectif 4, les dernières séries de questions, de la quatrième à la septième série, s'intéressent particulièrement aux connaissances et stratégies paysannes de la fertilité des sols (Annexe 4).

Les détails des méthodologies utilisées pour chacun des objectifs sont présentés dans les chapitres présentant les résultats afférents.

### **3.2.2 Travaux analytiques au laboratoire**

Cette étude a repris les échantillons de sols prélevés par l'équipe du Laboratoire des Radiosotopes (LRI) dans le cadre des précédentes études de mesures de stocks de carbone



menées dans cette région du Lac Alaotra. Les échantillons ont été prélevés en trois périodes différentes, en 2006, 2009 et 2012 sur deux sites différents. Les sites concernés sont (i) les parcelles d'un site expérimental de l'ONG TAFE, un milieu contrôlé et (ii) les parcelles des paysans encadrés par les techniciens du projet BVLac.

Pour cette étude, on a exclusivement retenu les données Carbone issues des échantillons des parcelles paysannes prélevés en 2012. Ces parcelles sont localisées dans les zones Nord-est et Sud-est du Lac Alaotra.

### **3.2.2.1 Mode de prélèvement**

Les sols ont été prélevés à l'aide d'une tarière pour les différentes profondeurs : 0-5cm, 5-10cm, 10-20cm, 20-30cm et 30-40cm. On a procédé au mode de prélèvement sans répétition. Dans cette optique, les échantillons sont prélevés sur quatre (4) angles de la parcelle et sont homogénéisés en un seul échantillon composite pour chacun des horizons.

### **3.2.2.2 Travaux de laboratoire**

Tous les travaux de préparation d'échantillons notamment le séchage, le broyage et le tamisage, mais aussi les travaux de laboratoire portant sur l'analyse des teneurs en Carbone et les calculs de stocks de Carbone ont été assurés par l'équipe du LRI (Rakotoarimanana, 2015).

Au cours de l'analyse en laboratoire, 100 échantillons ont passé à l'analyse directe suivant la méthode de Walkley et Black (1934) pour déterminer la teneur en Carbone. Les résultats de cette analyse ont été destinés à l'élaboration du modèle de prédiction des teneurs en carbone des autres échantillons par l'intermédiaire des spectres. Ces derniers sont obtenus par la technique de spectroscopie en moyenne infrarouge (SMIR).