

UNIVERSITÉ DE TOLIARA, FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES
MÉMOIRE DE DIPLÔME D'ÉTUDES APPROFONDIES (DEA)
EN BIODIVERSITÉ ET ENVIRONNEMENT, OPTION : BIOLOGIE VÉGÉTALE

PROPOSITION DE RECHERCHE

**Étude sur les espèces de *Moringa* dans la région de Toliara et leurs utilisations. Essais
d'hybridation entre *Moringa oleifera*, *Moringa drouhardii***

Présenté par : ANDRIANANTENAINA Bernardin

Encadreurs : Professeur REJO-FIENENA Félicitée
Dr. TOSTAIN Serge

1- Contexte général

Madagascar est considérée comme prioritaire en matière de conservation de la biodiversité dans le monde, en raison de l'importance du degré de diversité et de l'endémicité de sa faune et de sa flore. Madagascar est un des pays tropicaux et insulaires de l'hémisphère Sud où la diversité biologique est particulièrement importante. Cette diversité spécifique y est représentée par différentes adaptations évolutives et écologiques des espèces (animales et végétales) aux particularités de l'environnement, certaines espèces sont devenues rares et ne se rencontrent plus nulle part dans le monde. Telle est la place des deux espèces de *Moringa* malgache. Elles ont une importance particulière du fait de leur capacité d'adaptation à la sécheresse, de leurs vertus thérapeutiques.

Dans cette perspective, une étude sur les espèces de *Moringa* proposée (*Moringa oleifera* Lamarck 1785, est une espèce indienne cultivée et les espèces sauvages dont, le *Moringa drouhardii* Jumelle (1930) et *Moringa hildebrandtii* Engler (1902).

Bien que plusieurs recherches sur la flore ont été déjà effectuées dans la région Sud-ouest, certains aspects sur les *Moringa* restent encore peu connus d'où le sujet intitulé : « **Etude sur les espèces de *Moringa* endémiques et cultivées dans la région de Toliara et leurs utilisations. Essais d'hybridation entre *Moringa oleifera*, *Moringa drouhardii*** ».

2-Les espèces de *Moringa* et leur utilité

Classification : Règne : *Plantae*, Sous-règne : *Tracheobionta*, Division : *Magnoliophyta*, Classe : *Magnoliopsida*, Sous-classe : *Dilleniidae*, Ordre : *Capparales*, Famille : *Moringaceae*, Genre : *Moringa*

2-1-Moringa drouhardii

Etymologiquement le Moringa est un mot venant du nom vernaculaire tamoul : *murungai* et **Drouhardii** : en l'honneur du scientifique français Eugène-Jean Drouhard (1874-1945), collecteur du type (<http://database.prota.org/>).

Appartenant à la famille de Moringacée, c'est une plante endémique du Sud ouest de Madagascar. Il ressemble un peu au baobab. Son tronc peut atteindre plus de 2 mètres de diamètre et présente une couleur blanchâtre qui lui a valu le surnom de « sac de farine ».

Cette plante est utilisées en pharmacopée traditionnelle pour leurs vertues thérapeutiques. Les feuilles de *Moringa* sont efficaces contre l'anémie, le diabète, l'hypertension artérielle. A Madagascar, l'huile extraite de ses graines (appelée huile de Ben ou Behen) est utilisée pour adoucir la peau des bébés. Il intervient aussi dans la production de miel, le tannage et la purification de l'eau. (<http://rajaofera.free.fr/faune/flore.htm>)

2-2-Moringa hildebrandtii

Hildebrandtii en l'honneur du botaniste allemand Johann Maria Hildebrandt (1847-1881) collecteur du type. (Type: Hildebrandt 3449, ouest de Madagascar, Trabonjy, conservé au Muséum d'histoire naturelle de Paris). C'est une espèce endémique, largement cultivée dans l'ouest de Madagascar (noms vernaculaires malgaches : *hazo maroseranana*, *maroserano*). Arbre peut atteindre jusqu'à 25 m de haut à tronc pachycaule et branches plus ou moins tordues (largeur : 10 m). Ecorce lisse et blanchâtre à brune. Feuilles bi à tri imparipennées de jusqu'à 60 cm de long, à Pétiole de 5-10 cm de long, pétioles secondaires de 4-5 cm de long, pétiolules de 5-7 mm de long, tous glabres et avec glandes stipitées à la base. Folioles opposées en nombreuses paires, gris vert, obovales et acuminées de 4,5-7 cm de long sur 2-3,5 cm de large, à nervure centrale proéminente. Son tronc lui sert de stockage d'eau lui donnant un peu allure d'un Baobab. C'est une plante sauvage mais largement cultivé localement pour l'usage médicinal (http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Moringa_hildebradtii).

2-3-Moringa oleifera

C'est une plante originaire de l'Inde, dans les vallées au Sud de l'Himalaya. Aujourd'hui, on le retrouve tout le long de la zone tropicale et subtropicale. Le Moringa, aussi appelé « Ne meurt jamais », peut croître aussi bien sur sol riche que sur sol pauvre et n'est que peu affecté par des conditions climatiques difficiles telles que la sécheresse. Les fleurs sont blanches ou crèmes, avec un point jaune à la base. Les fruits sont faits de gousses dont la longueur peut varier entre 20 à 60 cm. Chaque gousse contient entre 12 à 25 graines. Les feuilles sont alternées, bi et tri pennées, croissent surtout au bout des branches. Les semences sont rondes et recouvertes d'une mince coque

brunâtre. La coque possède 3 ailes blanches et renferme une amende.

L'arbre croît rapidement lorsqu'il est semé ou coupé. Il peut également se régénérer par lui-même, après une coupe très sévère.([http:// www.fondationensemble.org](http://www.fondationensemble.org)).

Les feuilles contiennent une très grande concentration de vitamines A et C, un complexe de vitamines B, du fer, du calcium, des protéines, du zinc, du sélénium. Elle possède les 10 acides aminés essentiels à l'être humain. Les graines du *M. oleifera*, une fois transformées en poudre, deviennent un flocculant naturel qui peut clarifier les eaux troubles, dissipant de ce fait 90 à 99% des bactéries.

Les graines de *Moringa* contiennent 40% d'huile et le profil de l'acide gras de l'huile démontre qu'elles contiennent 73% d'acide oléique. L'huile de *Moringa* se rapproche donc d'une huile de qualité supérieure, telle que l'huile d'olive. Les feuilles, les fruits, les graines, les racines, l'écorce mais aussi les fleurs possèdent chacun des vertus médicinales particulières. Il peut être utilisé comme laxatif, purgatif et diurétique. Le *Moringa* peut être également utilisé dans certains cas de diabète pour stabiliser le taux de sucre et peut stabiliser la tension artérielle. Parmi les utilisations de cet arbre, on peut citer, fourrage du bétail (vaches, moutons, chèvres, porc, lapins) et aliment pour les poissons (ex : les carpes), production de biogaz ([http:// www.treesforlife.org/project/moringa](http://www.treesforlife.org/project/moringa)).

3-Zones d'étude

3-1-le *M. drouhardii* et *M. hildebrandtii*

- La forêt de PK32-*Ranobe* qui appartient au domaine phytogéographique du Sud malgache (HUMBERT, 1955, 1965). Cette région a été choisie à cause de l'abondance des deux espèces.
- La NAP *Tsinjoriake* créée récemment grâce au GIZ.

3-2-le *M. oleifera*

- La région de Toliara (à voir avec les Eaux et forêt).
- L'ONG Bel avenir a des champs de culture de cette espèce à Mangily. Dans ce cas, le site d'étude peut être fait à cet endroit.

3-3-Villages étudiés

3-3-1-Village de *Ranobe*

3-3-2-Village de *Mangily*

3-3-3-Villages riverains de NAP *Tsinjoriake*

4- Objectifs de l'étude

Les objectifs de l'étude consistent à la conservation des espèces et des espaces pour une

exploitation durable des ressources végétales de la région. La réduction de la pression sur la biodiversité s'avère indispensable avec une promotion des espèces endémiques comme alternative à la destruction des ressources naturelles. L'étude est focalisée sur le groupe des *Moringa* dans la région de Toliara (deux espèces endémiques et une espèce introduite).

Il s'agit de :

- Améliorer la connaissance de la diversité des espèces de *Moringa* ;
- Établir la répartition des individus et des populations dans la réserve et les zones périphériques ;

Essayer d'avoir des hybrides entre les espèces *M. oleifera*, *M. drouhardii* dans le but d'améliorer les caractéristiques de *M. drouhardii*. Cette espèce adaptée à l'écologie du Sud ouest a, en effet, des caractéristiques nutritionnelles moins intéressantes que le *M. oleifera*. Ceci vont permettre à estimer la distance génétique entre le groupe indien des *Moringa* et le groupe malgache par le taux de réussite des hybridations, le taux de réussite des hybridations. L'observation précoce en pépinière, du résultat des hybridations seront réalisées pour détecter les hybrides.

5-Problématique

Les espèces de *Moringa* malgache sont moins connues que l'espèce introduite, en plus, la distribution géographique de ces espèces dans la région de Toliara ne sont pas précise.

6-Hypothèses

Par rapport à cette problématique, 4 hypothèses ont été formulées pour cette étude.

- 1) Parmi les différents types des régions qu'on a pu répertorier dans la région de Toliara plus précisément dans le complexe PK32-Ranobe et dans le NAP Tsinjoriake, il existe diverses utilisations identifiées et de nombreuses valeurs biologiques de chaque espèce.
- 2) Ces espèces sont largement cultivées mais il existe encore des espèces à l'état sauvage.
- 3) Les espèces de *Moringa* malgaches semblent être ni en danger ni vulnérables.
- 4) Le croisement entre le *M. oleifera* et *M. drouhardii* peuvent aboutir à des hybrides.

7- Méthodologie

7-1-L'étude bibliographique

- Sur les espèces (phylogénie) ;
- Sur la biologie florale des espèces, nombres de chromosome ($2n=28$ chez le *M. oleifera*), mode de reproduction (autogame ou allogame), période de floraison ;

- Sur la méthode de détection des hybrides (stades jeune) ;

7-2-Méthode d'inventaire

Des observations directes sur le terrain consistent les points forts de ce projet de recherche.

7-2-1-Étude de la distribution

7-2-1-1-Relevés botaniques

Pour cette étude, nous pouvons utiliser la méthode de GENTRY en 1993 qui consiste à tracer une ligne bien droite de 50 m de long à l'aide d'un mètre à ruban et de 2 m de large, soit 100 m² appelée : parcelle-transect. Tous les parcelles-transects ont été effectués au hasard

Les espèces associées aux espèces de *Moringa* vont être relevées :

Les noms vernaculaires, le nom de l'espèce, du genre et de la famille sont déterminés ainsi que la date et le lieu de récolte, la description de fleurs et le type des fruits sont notés. Les déterminations se font au CEDRATOM de l'Université de Tuléar.

7-2-1-2-Mesures biométriques, paramètres à étudier

7-2-1-2-1-Diamètre à la hauteur de la poitrine (dhp)

La mesure du dhp permet de connaître la structure de la végétation ainsi que la surface occupée des arbres dans la zone étudiée. Dans la pratique, le dhp est mesuré à 1,30 m de haut au-dessus de la surface du sol à l'aide d'un dendromètre. (RODINE, 2005)

7-2-1-2-2-Densité

La mesure de la densité évalue le nombre des individus trouvés dans une surface déterminée (CURTIS & MCINTOSH, 1950). Fréquence : La fréquence d'une espèce correspond au nombre d'apparition de cette espèce dans un site (CURTIS & MCINTOSH, 1950). La fréquence relative d'un site correspond à la valeur de fréquence d'une espèce par rapport à la valeur totale de toutes les espèces trouvées.

6-2-1-2-3-Indice de diversité

L'indice de diversité est le nombre total d'espèces dans chaque site d'étude fournit une indication de la diversité floristique des sites. Pour mesurer la diversité spécifique, on a utilisé l'indice de diversité de Shannon. Un indice de diversité élevé correspond à des conditions favorables du milieu, permettant l'installation de nombreuses espèces. Ces espèces sont représentées par des nombres d'individus plus ou moins égaux. Elles sont donc bien réparties au sein du site. Par contre, un indice de diversité faible explique des conditions de vie défavorables. Le milieu est alors pourvu de peu d'espèces, dont les individus sont en nombre très inégal.

Il est calculé à partir de l'équation suivante dont :

$P_i = n_i / N$ est la proportion des individus trouvés dans i^{ème} espèces ;

n_i : représente le nombre d'individus représentant l'espèce i ;

N : indique le nombre total d'individus dans un site ;

n : nombre d'espèces ;

7-3-Essai d'hybridation

7-3-1-Étude de la biologie florale

- Nombre de fleurs ;
- observation des grains de pollen ;
- observation de la fleur : ouverture, maturation des étamines, sortie du pistil ;
- observation des agents pollinisateurs (insectes, vent) ;

7-3-2-Choix des inflorescences à croiser

7-3-3-Méthode d'isolement

A l'aide d'un sachet papier et de **prélèvement du pollen** (à l'aide d'un mini pince).

7-3-4-Méthodes appliquées

- on isole les inflorescences immatures ;
- faire le test si ces fleurs ne sont pas encore fécondées (à l'aide d'une loupe pour voir si il y a des extraits des grains de pollen ou non sur le pistil), puis on les castré (élimination des étamines) et on les isole par des sachets papiers ;
- On extrait les grains de pollen des fleurs de l'autre espèce et on les apporte dans les pistils des fleurs isolées ;
- Ces différentes étapes se font dans les deux sens ;

7-4-Suivie et évaluation des plantules

7-5-Étude des descendance obtenues et comparaison des plantules avec les deux espèces parentés

Comportement des *Moringa* endémiques en pépinière (taux de germination, croissance,...) comparés au *M. oleifera*.

7-6-Comparaison des qualités de floculation des graines

7-7-les enquêtes ethnobotanique sur les diverses utilisations des *Moringa*

Enquête auprès des villageois sur l'utilisation des 2 espèces endémiques.

8-Résultat attendus

Les résultats attendus sont :

8-1-Répartition des espèces endémiques et localisation des *Moringa* avec cartographie

8-2-Écologie des espèces (Association entre espèces).

8-3-Dynamique des populations des 2 espèces endémiques

8-3-1-Statut des espèces (savoir aussi si une ou les deux espèces sont en danger).

8-3-2-Rendement en graines

8-4-Avoir un hybride issu du croisement entre le *M. drouhardii*, *M. oleifera*.

8-5-Inventaire des Interdits liés aux 3 espèces.

9-Discussion

Les résultats issus de ce projet de recherche seront discutés et des recommandations proposées pour la conservation des 2 espèces endémiques et l'hybridation interspécifiques.

10- Chronogramme

Mois	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Activités										
Enquête ethnobotanique		X	X	X	X					
Analyse de la distribution des espèces cibles		X	X	X	X	X				
Essais d'hybridation	X	X								
Préparation de la pépinière		X	X	X						
Suivie et analyse des hybrides		X	X	X	X	X	X	X		
Rédaction mémoire				X	X	X	X	X	X	X

11-Références bibliographiques

CURTIS & MCINTOSH 1950. Essai sur la flore du sud-ouest malgache, originalité, affinité et origines, bulletin de Muséum National d'histoire Naturelle, Paris, 4^{ème} série, section B, Adansonia 1-2 :72-75.

GENTRY A.H. 1993. Diversity and floristic composition of lowland tropical forest in Africa and South America. IN goldblatt. P. L. ed. biological relationships between Africa and South America. Yale University Press. New Haven.

HUMBERT H. 1995. Les territoires phytogéographiques de Madagascar in colloques internationaux du CNRS. LIX : Les divisions écologiques dans monde, moyen d'expression, nomenclature, cartographie, Paris, juin-juillet 1954. Année biologique 3^{ème} série, 3 1 (5-6) : 439-448.

OLSON M.E. 2002. Combining Data from DNA Sequences and Morphology for a Phylogeny of

Moringaceae (Brassicales). Systematic Botany 27(1): 55-73.

OLSON M.E., RAZAFIMANDIMBISON S.G. 2000. *Moringa hildebrandtii* (Moringaceae): a tree extinct in the wild but preserved by indigenous horticultural practices in Madagascar. *Adansonia* (sér. 3) 22 (2): 217-221.

RODINE C. 2005. Contribution à l'étude des variations physiologiques et floristiques longitudinale et latitudinales de la végétation de la partie Sud de la forêt des MIKEA. Mémoire de DEA en Biodiversité et Environnement. Université de Toliara. 67 p.

SAINT SAUVEUR de A. 1997. Le *Moringa oleifera* au Niger et en Inde ou quand les agriculteurs préfèrent planter des arbres. *Le Flamboyant* 43 : 16-23.

Source sur internet : <http://database.prota.org/>. <http://rajaofera.free.fr/faune/flore.htm>.

http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Moringa_hildebrandtii. [http:// www.fondationensemble.org](http://www.fondationensemble.org).

[http:// www.treesforlife.org/project/moringa](http://www.treesforlife.org/project/moringa)