

## Sous-thème 1 : Biodiversité, agriculture et gestion de l'environnement

### POLLEN DES PLANTES EN FLORAISON DURANT LA SAISON SÈCHE DANS L'AIRE PROTÉGÉE COMPLEXE MAHAVAVY-KINKONY

RANDRIANJAFY Irinomenjanahary<sup>1</sup>,

RANDRIANJAFY RASOLOARISOA

Vololomboahangy N.R.<sup>2</sup> & RANARIJAONA Hery

Lisy Tiana<sup>2</sup>

1 : École Doctorale Écosystèmes Naturels. Université de Mahajanga

Contacts : [irina.nomenjahh@gmail.com](mailto:irina.nomenjahh@gmail.com) / +261 32 88 310 41

2 : Faculté des Sciences, de Technologie et de l'Environnement. Université de Mahajanga

Contacts : [zarasoaraso@orange.mg](mailto:zarasoaraso@orange.mg) / +261 32 05 579 43

Contacts : [hranarijaona@gmail.com](mailto:hranarijaona@gmail.com) / +261 32 05 579 82

#### Résumé

La palynologie ou l'étude des grains de pollen et des spores reste encore peu exploitée à Madagascar. En ce qui concerne la partie nord-ouest de l'île, des grains de pollen de 111 espèces ont été identifiées dans la ville de Mahajanga en 2018. Aucune donnée n'est disponible pour le cas de l'Aire Protégée Complexe Mahavavy-Kinkony (AP CMK), d'où la raison de l'élaboration de cette étude. De ce fait, elle a pour but de créer une base de données des grains de pollen des plantes fleurissant durant la saison sèche dans quatre sites de l'AP CMK. Les méthodes adoptées sont les suivantes : prélever les anthères des fleurs ; fixer les échantillons sur la lame porte-objet tout en suivant le protocole de Morel ; faire monter la préparation au microscope optique et observer les différentes caractéristiques du pollen ainsi que capturer les images à l'aide du logiciel S-EYE. Les caractéristiques polliniques ont été identifiées en utilisant les clés de détermination de Kremp (1965), de Nair (2014) et de Reille (2013). Il est à noter que les observations microscopiques ont été faites le même jour que les collectes des fleurs afin de garder la morphologie intacte du pollen. Des grains de pollen de quatorze espèces réparties dans huit familles ont été observés. Trois formes ont été aperçues : circulaire, ovoïde et triangulaire, et elles ont toutes été équiaxes et isopolaires suivant les deux axes polaire et équatoriale. La taille de ces grains varie entre 10 à 146,5 µm. Au

niveau de l'exine, la présence d'une et de deux structures à la fois a été remarquée. Puis, tous les échantillons sont de type simple, sauf ceux des trois espèces de Mimosaceae qui présentent le type caractéristique de cette famille : des grains polyades. Au niveau des apertures, leur structure est très variée : inaperturée, monoporée, diporée, tricolporée, stéphanoporée, périporée et tricolpée. Comme perspective, la création de cette base de données permettrait de procéder aux différentes branches de la palynologie au sein de la région Boeny, comme la méliisopalynologie, l'aéropalynologie et la paléopalynologie.

**Mots-clés:** Complexe Mahavavy-Kinkony, grains de pollen, morphologie.

#### Abstract

Palynology, which is the study of pollen grains and spores, is still less exploited in Madagascar. For the northwestern part of the island, pollen grains of 111 species were identified in Mahajanga in 2018. No data are available for the Mahavavy-Kinkony Complex Protected Area until now, that is why this study was developed. In fact, it aims to create a database of pollen grains of flowering plants during the dry season at four sites within the protected area. These are the methods: to collect the anthers from the flowers; to fix them on a microslide while following the protocol of Morel; to put the sample on the optical microscope; to observe the characteristics of the pollen and to capture images by using S-EYE software. The pollen characteristics are identified by using Kremp, Nair and Reille identification keys. It is important to know that the microscopic observations are made on the same day as the flower collections in order to keep their morphology intact. Pollen grains from 14 species in 08 families are observed. Three shapes are seen: circular, ovoid and triangular, and they are all equiaxes and isopolar along both polar and equatorial axes. These grains size varies from 10 to 146.5 µm. One and two structures of exin at a time are noted. Then, the type of the samples is all simple, except those of the three species of Mimosaceae which have the characteristic type of this family: polyad grains. Then, the apertures are diversified: inaperturate, monoporate, diporate, tricolporate, stephanoporate, polyporate and tricolpate. As a perspective, the creation of this database would help us to proceed to the different branches of palynology within the Boeny region, such as melissopalynology, aeropalynology and paleopalynology.

**Keywords:** Mahavavy-Kinkony Complex, pollen grains, morphology.

## Introduction

L'étude morphologique des grains de pollen permet d'entamer des recherches plus approfondies comme dans la systématique des plantes en comparant la palynomorphologie des espèces du même groupe taxonomique (Maity et al., 2018), la reconstitution de l'environnement passé (Straka, 1996 ; Gautier, 2010), l'identification des grains de pollen allergisants ou susceptibles d'être allergisants émis dans l'atmosphère (Perveen et al., 2015) et l'analyse pollinique des miels (Louveaux et Abed, 1984).

À Madagascar, la palynologie reste encore peu exploitée malgré la richesse floristique de la grande île. Pour le cas de la région Boeny, une étude sur la morphologie des grains de pollen des 111 espèces de plantes de la ville de Mahajanga a été menée en 2018 (Randrianjafy, 2018). Pourtant, aucune donnée sur le pollen des plantes forestières de la région Boeny n'est disponible jusqu'à maintenant. La présente étude vise à faire la première observation des pollens des forêts de cette région, plus précisément au sein de l'Aire Protégée Complexe Mahavavy-Kinkony.

L'Aire Protégée Complexe Mahavavy-Kinkony (AP CMK) se trouve dans la partie nord-ouest de Madagascar. Elle a une superficie totale d'environ 350 000 ha avec laquelle la forêt typique de l'ouest à caractéristiques denses sèches caducifoliées occupe 76 400 ha et les mangroves avec 21 750 ha (Randrianjafy, 2020). Elle présente également des forêts ripicoles sur le bord du fleuve Mahavavy et de certains cours d'eau (Goodman et al., 2018).

## Matériels et méthodes

Suite aux différentes recherches documentaires, l'étude a été menée suivant la méthodologie ci-après.

### Zones d'études

L'Aire Protégée Complexe Mahavavy-Kinkony (AP CMK) est localisée dans la région Boeny, district de Mitsinjo. Elle est dominée par un climat sec avec des précipitations annuelles d'environ 1393 mm enregistrées entre novembre et avril (Goodman et al., 2018). La présente étude a été réalisée durant une saison sèche pendant les mois de mai et juin.

Les collectes des fleurs ont été effectuées dans trois (03) zones de l'AP CMK subdivisées en quatre (04) sites dont **Anjiabe** et **Ankily** (à Anjiamaloto, S15°50'21,2" ; E045°55'00,3"), **Andrafialava** (à Tsiombikibo, S15°57'52,9" ; E045°42'56,3") et **Androhimena** (à Katondra, S16°13'50,3" ; E046°02'38,4"). La végétation de ces sites d'études est composée de forêts denses sèches semi-caducifoliées et de savanes à palmiers, et est généralement installée sur des sols sableux.

### Matériels

Un microscope trinoculaire muni de quatre objectifs (x4, x10, x40 et x100), relié à un ordinateur, a été utilisé pour déterminer la morphologie des grains de pollen en utilisant le logiciel S-EYE pour l'observation et la capture d'images. Cette dernière est faite aux grossissements x100 tandis que l'observation de la structure de l'exine peut se faire jusqu'aux grossissements x1000. Le microscope, l'ordinateur et le réchaud électrique ont été

alimentés par un panneau photovoltaïque tout au long des observations.

Des grains de pollen des quatorze (14) espèces de plantes réparties dans huit (08) familles ont fait l'objet de cette étude, à savoir : *Abrus aureus* R. Vig ; *Albizia arenicola* R. Vig. ; *Capurodendron perrieri* (Lecomte) Aubrév. ; *Chadsia versicolor* Bojer ; *Gossypium hirsutum* L. ; *Mimosa pudica* L. ; *Pachypodium rutenbergianum* Vatke ; *Paederia majungensis* Homolle ex Puff ; *Phragmites communis* Trin. ; *Senegalia sakalava* (Drake) Boatwr. ; *Tristemma mauritianum* J. F. Gmel. ; *Urena lobata* L. ; *Viguieranthus ambongensis* (R.Vig) Villiers et *Waltheria indica* H.

### Méthodes d'observation microscopique des grains de pollen

Le protocole de Morel (1987) a été suivi durant les observations microscopiques des grains de pollen en prenant le liquide de Lugol comme coloration. Les étapes suivies sont :

Prélever les anthères sur les pièces florales ;

Ajouter deux gouttes d'alcool 90° sur la lame porte-objet avec les anthères ;

Porter la lame au réchaud à 35°C pour la sécher ;

Effectuer trois cycles de lavage et séchage avec de l'alcool pour enlever totalement les anthères ;

Couvrir la préparation d'une goutte de liquide de Lugol puis y mettre la lamelle.

Les observations ont été faites le même jour que les collectes des fleurs afin de garder la morphologie intacte du pollen.

Les clés de détermination établies par Reille (2013) et Nair (2014) ont été prises comme références. En effet, sept critères ont été mis en évidence tels que la forme générale, la forme

suivant l'axe, la symétrie, la taille, le type, la forme aperturale et la structure de l'exine (paroi externe du pollen). La taille des grains a été classée comme suit (Kremp, 1965) :

- très petite : <10µm
- petite : 10 – 25 µm
- moyenne : 25 – 50 µm
- large : 50 – 100 µ
- très large : 100 – 200 µm
- gigantesque : >200 µm

### Résultats

Les résultats montrent les différentes caractéristiques des sites étudiés et les descriptions morphologiques des grains de pollen des quatorze (14) espèces de plantes collectées.

### Caractéristiques des zones

Le tableau 1 ci-dessous décrit les différents sites d'études dans l'AP Complexe Mahavavy-Kinkony.

Tableau 1. Caractéristiques des zones étudiées (FDSSC= Forêts Denses Sèches Semi-Caducifoliées)

Zones d'études	Anjiamaloto	Tsiombikibo	Katondra
<b>Coordonnées géographiques</b>	S15°50'21,2" E045°55'00,3"	S15°57'52,9" E045°42'56,3"	S16°13'50,3" E046°02'38,4"
<b>Altitudes</b>	10 m	13 m	29 m
<b>Recouvrement</b>	Faiblement dégradé	Moyennement dégradé	Fortement dégradé
<b>Types d'écosystèmes</b>	FDSSC, savanes à palmiers, mangroves	FDSSC, savanes à palmiers, savanes arbustives, marécages	FDSSC, savanes arbustives
<b>Strates verticales</b>	Arbustive	Arbustive	Arbustive
<b>Substrats</b>	À sables blancs	À sables blancs et roux	À sables roux
<b>Pressions</b>	Coupes des bois de construction	Coupes, feux, pâturages, collectes d'ignames sauvages	Coupes, feux
<b>Points d'eau</b>	Mer, rivières	Lacs: Manerinerina, Atialantsàtra	Lac Katondra
<b>Sites étudiés</b>	Anjiabe et Ankily	Andrafialava	Androhimena

## Grains de pollen étudiés

Des grains de pollen de quatorze espèces ont été observés. La liste suivante est répartie selon l'ordre alphabétique des familles. La description indique les sept caractères morphologiques pris en considération, à savoir : a) la forme générale ; b) la forme suivant les deux axes polaire (P) et équatorial (E) ; c) la symétrie ; d) la taille – classe de la taille ; e) le type ; f) le nombre et la forme de l'aperture et g) la structure de l'exine.

### APOCYNACEAE

- *Pachypodium rutenbergianum* Vatke (fig. 1A)

**Nom vernaculaire :** Bontaka

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 78,37 µm – large ; e) simple ; f) diporée, avec des lèvres en entonnoir ; g) tectée clavulée.

### MALVACEAE

- *Gossypium hirsutum* L. (fig. 1 B1-2)

**Nom vernaculaire :** Landihazo

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 130,58 µm – très large ; e) simple ; f) périporée ; g) intectée échinulée.

- *Urena lobata* L. (fig. 1 C1-2)

**Nom vernaculaire :** Paka, Besofina

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 146,5 µm – très large ; e) simple ; f) périporée ; g) intectée échinulée.

- *Waltheria indica* H. (fig. 1. D)

**Nom vernaculaire :** Tsiavipotsy, Tsiavopôtsy

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 47,5 µm – moyenne ; e) simple ; f) stéphanoporée, avec 4 pores munis de lèvres en entonnoir ; g) tectée réticulée avec des petits réticules.

### MELASTOMATACEAE

- *Tristemma mauritianum* J. F. Gmel. (fig. 1E)

**Nom vernaculaire :** Vatrotroko, Voantsikotroka

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 18,5 µm – petite ; e) simple ; f) tricolporée, avec des pores à lèvres en entonnoir ; g) tectée lisse.

### MIMOSACEAE

- *Albizia arenicola* R. Vig. (fig. 1F)

**Nom vernaculaire :** Tsingena

**Description du pollen :** a) triangulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 49,73 µm – moyenne ; e) simple ; f) tricolporée, avec des pores à lèvres en entonnoir ; g) tectée verruquée et réticulée.

- *Mimosa pudica* L. (fig. 1G)

**Noms vernaculaires :** Rohitsy, Rohitsinalimà

**Description du pollen :** a) ovoïde ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 10 µm – petit ; e) polyade à N cellules ; f) inaperturée ; g) tectée lisse.

- *Senegalia sakalava* (Drake) Boatwr. (fig. 1I)

**Noms vernaculaires :** Rohimena, Tsirofotina

**Description du pollen :** a) ovoïde ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 33,4 µm

– moyenne ; e) polyade à 24 cellules ; f) inaperturée ; g) tectée lisse.

- *Viguieranthus ambongensis* (R.Vig) Villiers (fig. 1 H1-2)

**Noms vernaculaires :** Tifiàtry, Kifiàtry

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 54,34  $\mu\text{m}$  – large ; e) polyade à 10 cellules ; f) inaperturée ; g) tectée réticulée.

#### PAPILIONACEAE

- *Abrus aureus* R. Vig (fig. 2J)

**Nom vernaculaire :** Voamaintilany

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 26,43  $\mu\text{m}$  – moyenne ; e) simple ; f) tricolporée, avec des pores à lèvres en massue ; g) tectée clavulée et fossulée.

- *Chadsia versicolor* Bojer (fig. 2K)

**Nom vernaculaire :** Chadsie à fleur rouge

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 35,36  $\mu\text{m}$  – moyenne ; e) simple ; f) tricolporée, avec des pores à lèvres en entonnoir ; g) tectée verruquée et clavulée.

#### POACEAE

- *Phragmites communis* Trin. (fig. 2L)

**Nom vernaculaire :** Bararata

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 32  $\mu\text{m}$  – moyenne ; e) simple ; f) monoporée ; g) tectée réticulée.

#### RUBIACEAE

- *Paederia majungensis* Homolle ex Puff (fig.2. M1-2)

**Nom vernaculaire :** Laingomaimbo

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 52,09  $\mu\text{m}$  – large ; e) simple ; f) tricolpée ; g) intectée rugulée.

#### SAPOTACEAE

- *Capurodendron perrieri* (Lecomte) Aubrév. (fig. 2 N1-2)

**Nom vernaculaire :** Nato

**Description du pollen :** a) circulaire ; b) équiaxe ; c) isopolaire suivant E et P ; d) 30  $\mu\text{m}$  – moyenne ; e) simple ; f) stéphanoporée, avec 4 pores à lèvres en entonnoir ; g) tectée lisse

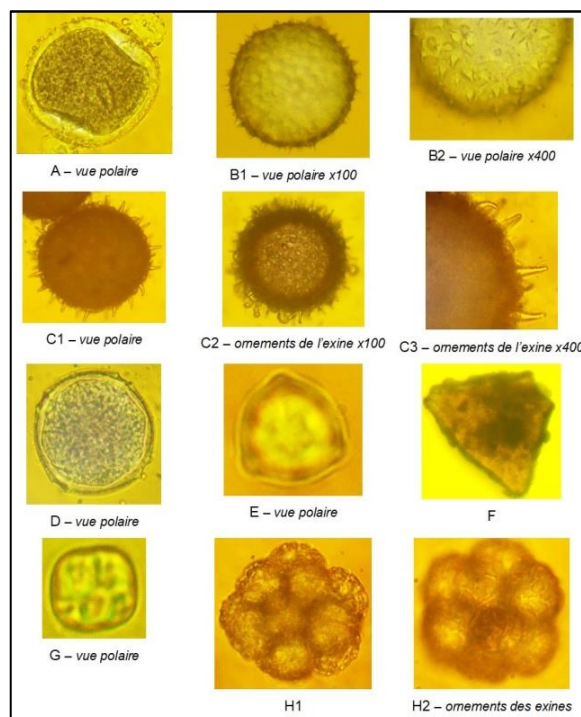


Figure 1 : A : *Pachypodium rutenbergianum* Vatke ; B1-2 : *Gossypium hirsutum* L. ; C1-3 : *Urena lobata* L. ; D : *Waltheria indica* ; E : *Tristemma mauritianum* J. F. Gmel. ; F : *Albizia arenicola* R. Vig. ; G : *Mimosa pudica* L. ; H1-2 : *Viguieranthus ambongensis* (R.Vig) Villiers



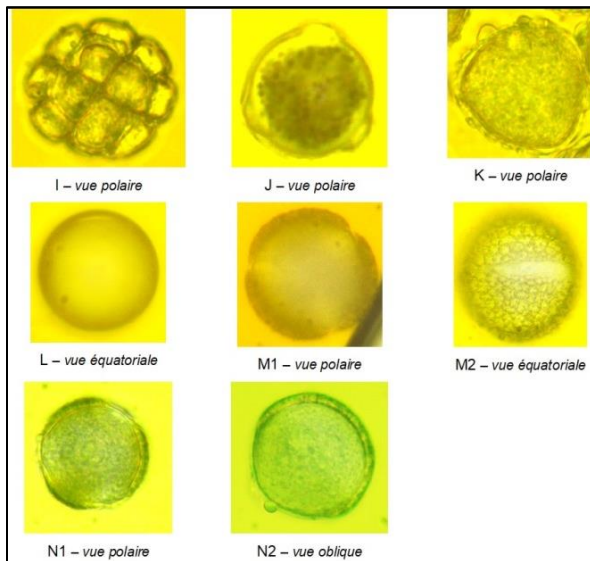


Figure 2: I : *Senegalia sakalava* (Drake) Boatwr. ; J : *Abrus aureus* R. Vig. ; K : *Chadsia versicolor* Bojer. ; L : *Phragmites communis* Trin. ; M1-2 : *Paederia majungensis* Homolle ex Puff. ; N1-2 : *Capurodendron perrieri* (Lecomte) Aubrév.

## Discussion et conclusion

La présente recherche a permis d'établir une base de données des grains de pollen des plantes fleurissant durant la saison sèche dans quatre sites de l'Aire Protégée Complexe Mahavavy-Kinkony, à savoir Anjiabe, Ankily, Andrafialava et Androhimena. Quatorze (14) espèces de plantes à fleurs réparties dans huit (08) familles ont fait l'objet de cette étude. La famille la plus représentée est celle des Mimosaceae avec quatre (04) espèces. Puis, les grains de taille moyenne, qui sont entre 25 à 50  $\mu\text{m}$  selon la classification de Kremp (1965), représentent la moitié des échantillons étudiés, c'est-à-dire 07 sur 14 espèces.

Comme la diversité des formes du pollen intervient dans la taxonomie et la phylogénie des Angiospermes (Mignot et al., 1994), il importe de noter les remarques suivantes sur les grains

observés durant cette étude. Selon Nair (2014), le type pollinique polyade caractérise la famille des Mimosaceae. En effet, trois sur quatre des espèces de cette famille possèdent des grains polyades, tandis que l'espèce *Albizia arenicola* R. Vig. est exceptionnellement de type simple.

Pour le cas des espèces des Malvaceae, deux sur trois possèdent l'exine caractéristique de cette famille d'après Maity et ses collaborateurs (2018), qui est intectée échinulée avec des courtes épines. Par contre, en ce qui concerne la taille, *Urena lobata* L. a des grains très larges (146,5  $\mu\text{m}$ ) tandis que l'étude de ces mêmes auteurs a montré des grains moyens de 35  $\mu\text{m}$ .

L'équipe de Silveira-Junior (2017) a montré que le genre *Waltheria* L. possède deux types de pollen selon la structure de leur exine : soit échinulé, soit réticulé. En effet, l'espèce *Waltheria indica* L. présente également des grains réticulés d'après la présente étude.

L'insécurité et l'inaccessibilité des routes menant vers les sites d'études restent encore des difficultés à faire face lors de la réalisation d'une étude palynologique en brousse à Madagascar. Toutefois, cette base de données permettrait aux chercheurs de s'intégrer de plus dans plusieurs branches de la palynologie.

## Bibliographie

- Gautier, Q. (2010). *Intérêt de l'étude des écosystèmes fossiles en Écologie. Rapport bibliographique de Master 2. Écologie-Environnement. Parcours Écologie Fonctionnelle, Comportementale et Évolutive*, Université de Rennes 1. 24 pages.
- Goodman S.M., M.J. Raherilalao et S. Wohlauser (2018). L'ouest et le sud de Madagascar – Synthèse. In *Les aires protégées de Madagascar : leur histoire, description et biote*. Tome III: 1293-1306.

- Kremp, O.W., (1965). Morphologic Encyclopedia of Palynology. University of Arizona Press, Tucson. 263 pages.
- Louveaux, J. et L. Abed (1984). Les miels d'Afrique du Nord et leur spectre pollinique. *Apidologie*, vol. **15** (2): 145-170.
- Maity, S.K, A. Patra, B. Pal et A. Malakar (2018). Palyno-taxonomic study of some members of Malvaceae in Purba Medinipur, West Bengal, India. *Annals of Plant Sciences*, **7** (2): 2069-2072.
- Mignot, A., C. Hoss, I. Dajoz, C. Leuret, J-P. Henry, J-M. Dreuillaux, E. Heberle-Bors et I. Till-Bottraud (1994). Pollen aperture polymorphism in the Angiosperms: importance, possible causes and consequences. *Acta bot. GaUica*, vol. **141** (2): 109-122.
- Morel, JC. (1987). Observer des grains de pollen. *Bull. APBG* 1. 2 pages.
- Nair, S. (2014). *Identification des plantes mellifères et analyses physicochimiques des miels Algériens*. Thèse de doctorat en Biologie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université d'Oran, Algérie. 235 pages.
- Perveen, A., M. Khan, S. Zeb et A. Imam (2015). Impact and Correlation of Environmental Conditions on Pollen Counts in Karachi, Pakistan. Tehran University of Medical Sciences. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 1ère édition, vol **14**. 8 pages.
- Randrianjafy, I. (2018). *Pollen des plantes à fleurs et/ou mellifères de la ville de Mahajanga : outils d'identification*. Mémoire en Master, Parcours Biodiversité et Conservation, Université de Mahajanga, Madagascar. 90 pages.
- Randrianjafy, RVNR. (2020). *Inventaire systématique et suivi écologique de l'herpétofaune de l'aire protégée complexe Mahavavy – Kinkony, district de Mitsinjo, Région Boeny. Rapport d'activités* Asity Madagascar. 40 pages.
- Reille, M. (2013). Leçons de Palynologie et d'analyse pollinique. 176 pages.
- Silveira-Junior, C.E.A., L.C. Lima, E. Lima et M.D. Saba (2017). Pollen morphology of *Waltheria* L. (Malvaceae-Byttnerioideae) from Bahia, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*. 17 pages.
- Straka, H. (1996). Histoire de la végétation de Madagascar dans les derniers 100 millénaires. In W.R. Lourenço (éd.). *Biogéographie de Madagascar*. Editions de l'ORSTOM, Paris : 37-47.