

DIVERSITE DES *MASCAROCOFFEA*, CAFEIERS SAUVAGES ENDEMIQUES DE MADAGASCAR ET DES ILES VOISINES



RAHARIMALALA Eva N.*, RAKOTOMALALA Jean Jacques R.,
HAMON Perla***, COUTURON Emmanuel ***.**



*Station Régionale de Recherche de Kianjavato, FOFIFA, Vatovavy-Fitovinany

**Département de Recherches Agronomiques, FOFIFA, Antananarivo

***Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier France



Deux espèces de *Coffea* seulement sont cultivées dans le monde



Coffea arabica



Coffea canephora

Et pourtant...

Il existe plus de 120 espèces de *Coffea* actuellement décrites (Davis et al. 2006)



Dont...

66 endémiques de Madagascar et des îles voisines La Réunion, Maurice et Comores

➤ 57 *Mascarocoffea*

Madagascar 52

Iles Maurice et Réunion 4

Iles Comores 1



46 espèces conservées *in vivo* dans collection de Kianjavato

➤ 9 *Baracoffea*

Exclusivement dans les
forêts sèches de l'Ouest
de Mscar

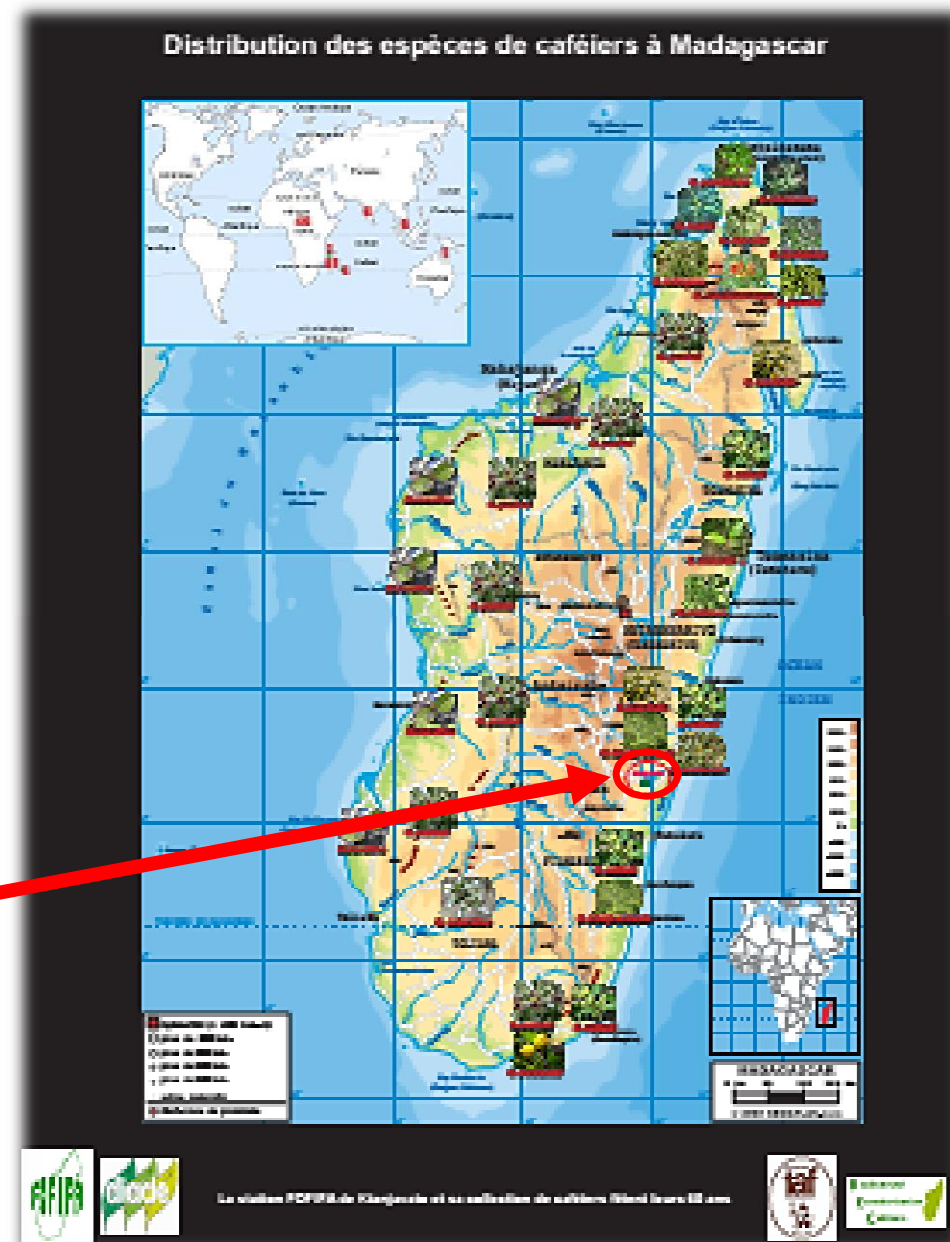


1 seule espèce survivante à KJ

Ultérieurement présents dans les forêts de toutes les zones écologiques de Mscar

Actuellement préservés **uniquement** dans la Station de recherche de FOFIFA-Kianjavato (Région Vatovavy Fitovinany)

- ☉ Collection vivante ex-situ des caféiers (1960)
- ☉ Collection maintenue sous forêt primaire.
- ☉ 46 sur les 57 espèces de *Mascarocoffea* y sont préservées



**Ressources phytogénétiques gravement menacées (76%
sur liste rouge de l'IUCN)**



Le village de Kianjavato



Feu de brousse aux abords de la collection (2013)



11/03/2010



Dégâts cycloniques de 2010



Prospection sauvage d'or au sein de la station de Kianjavato (2014)



Les *Mascarocoffea*

Subdivisés en 6 séries botaniques
(Charrier, 1978)

- *Multiflorae*
- *Verae*
- *Subterminales*
- *Garcinioides*
- *Complexe Millotii*
- *Mauritianae/Humblotianae*

Subdivision basée sur des études de taxonomie numérique

- Port et architecture
- Caractères morphologiques
- Phénologie et inflorescence
- Caractères agronomiques
- Cytogénétique,...



Diversité des *Mascarocoffea* 1/1

Port et architecture



Diversité des *Mascarocoffea* 1/2

Phénologie



• Période floraison

• Floraison :

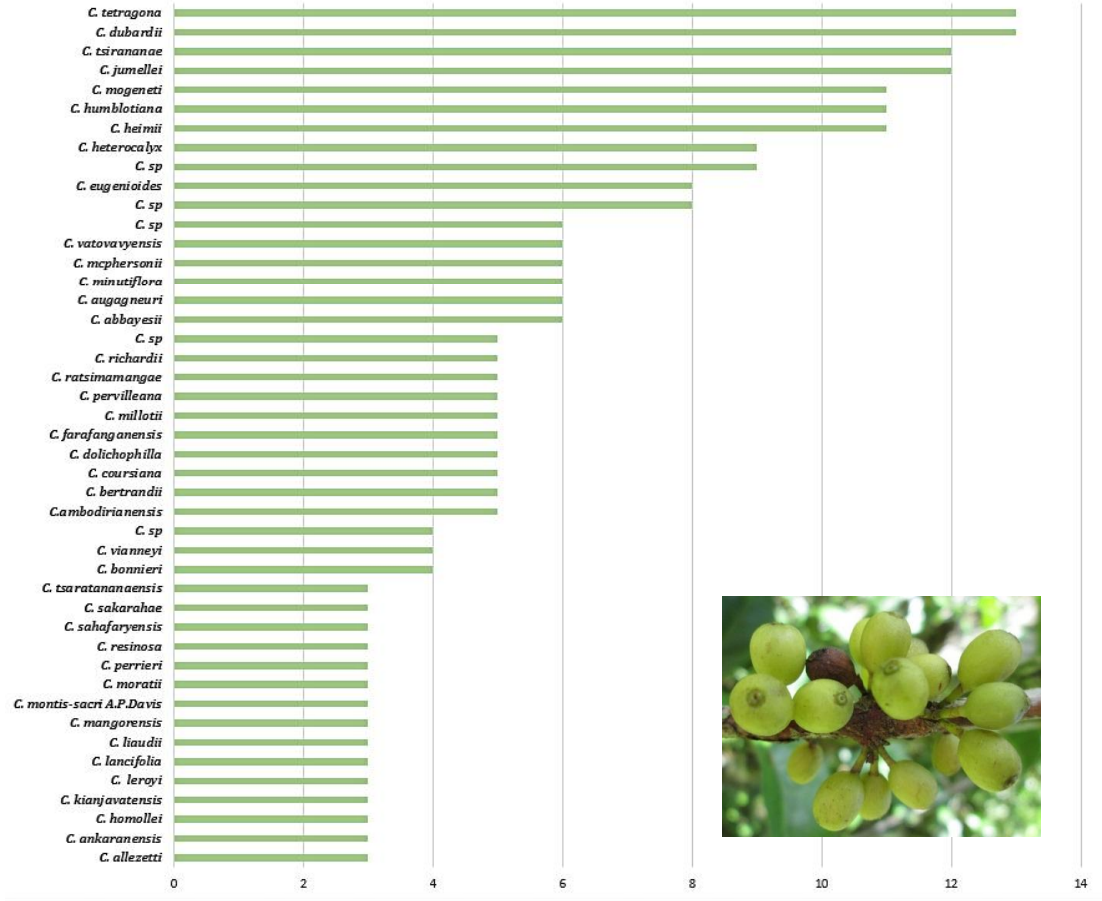
- Août à Décembre

• Grosse floraison :

- Septembre - Octobre

• Durée Floraison-maturation des fruits

Intervalle de floraison - maturation (mois)



• Cycle long : 13 mois



• Cycle court : 3 mois

Diversité des *Mascarocoffea* 1/3

Caractères agronomiques

☛ **Variation de la taille, de la forme et de la coloration des fruits à maturité**



Diversité des *Mascarocoffea* 1/3

Caractères agronomiques

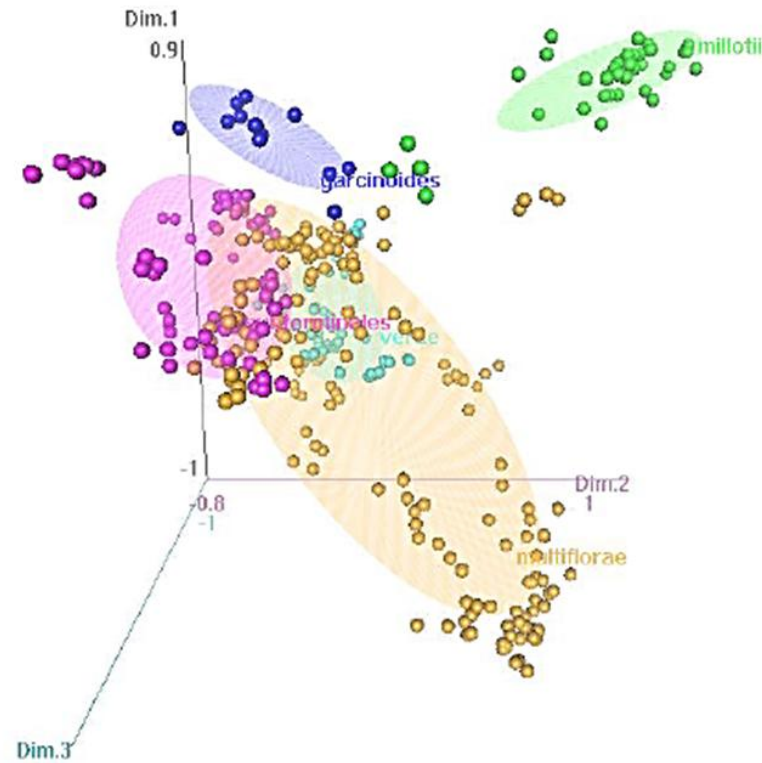
● Variation de la taille des graines en parche



Diversité des *Mascarocoffea* 1/3

Synthèse de la diversité phénotypique

- Toutes les séries botaniques sont bien groupées
- Sauf la série *Multiflorae* (orange) qui est très variable suite à la diversité des feuilles et des fruits (taille et couleur)

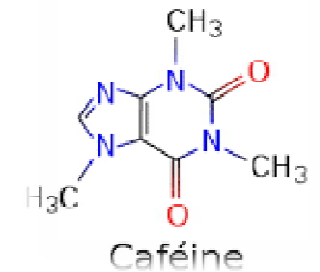


Distribution des cinq séries botaniques de Madagascar (179 individus et 174 variables), Razafinarivo *et al.*, 2012

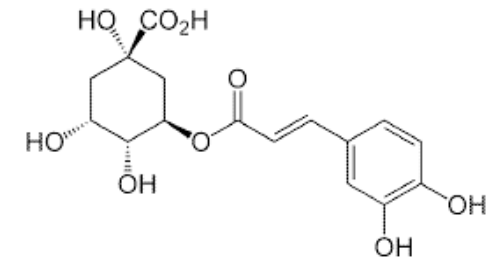
Diversité des *Mascarocoffea* 1/4

Caractères biochimiques

➤ Absence ou uniquement trace de caféine dans les graines sauf chez 2 espèces : *C. kianjavatensis* (0,8 % MS) et *C. lancifolia* (0,59 à 0,69% MS)



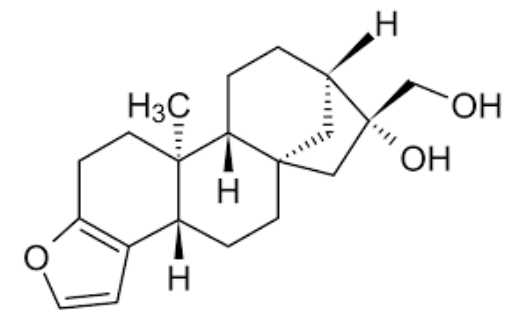
➤ Teneur en acides chlorogéniques très variables (0,13% à 7,6% MS)



➤ Présence de composés spécifiques inexistant dans les graines des caféiers cultivés



Amertume, arôme et goût particuliers



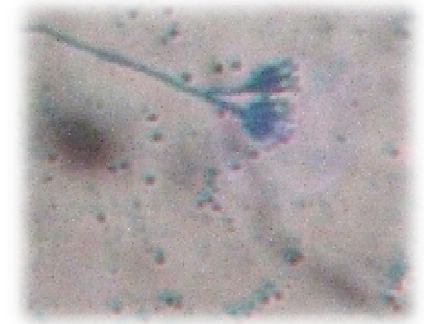
(III)

Composés spécifiques des *Mascarocoffea*

Série botanique	Méthylxantine	Composés particuliers
<i>Garcinioides</i>	0	0
<i>Complexe Millotii</i>	0	Diterpènes glycosidiques <i>p</i> -coumarate Sinapate
<i>Subterminales</i>	Trace	Diterpènes glycosidiques <i>p</i> -coum , <i>o</i> -coumarate Sinapate Acides di/tri-methoxy
<i>Multiflorae</i>	Trace	Diterpènes glycosidiques Sinapate Acides mono/di/tri- methoxycinnamiques
<i>Verae</i>	Théobromine, théophilline, théacrine, caféine	Acides tri- methoxycinnamiques Sinapate
<i>Mauritiana - Humblotiana</i>	Trace	0

Diversité des *Mascarocoffea* 1/5

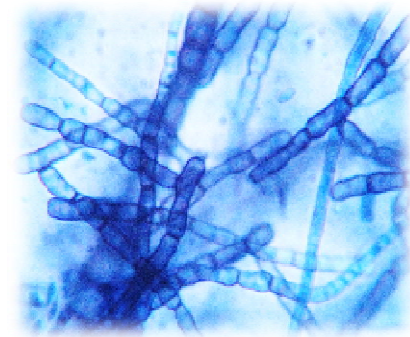
Endophytes



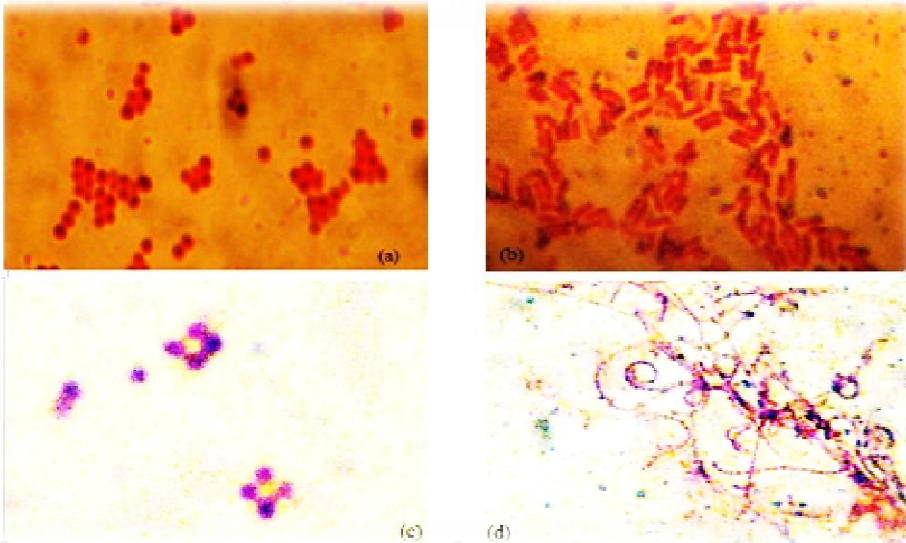
Endophytes : bactéries et champignons vivants dans les tissus des plantes sans causer de symptômes de maladies apparents.

➤ **Capable de synthétiser des molécules secondaires :**

- Protection la plante hôte contre les stress abiotiques et biotiques
- Précurseurs de substances secondaires accumulées dans les graines

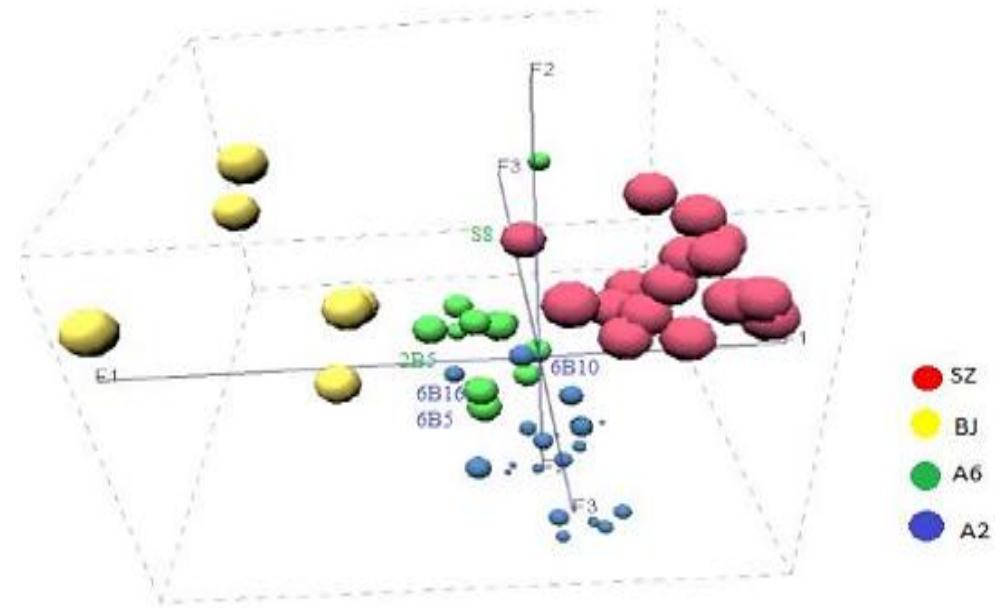


Diversité des endophytes bactériens



Formes microscopiques des bactéries de :

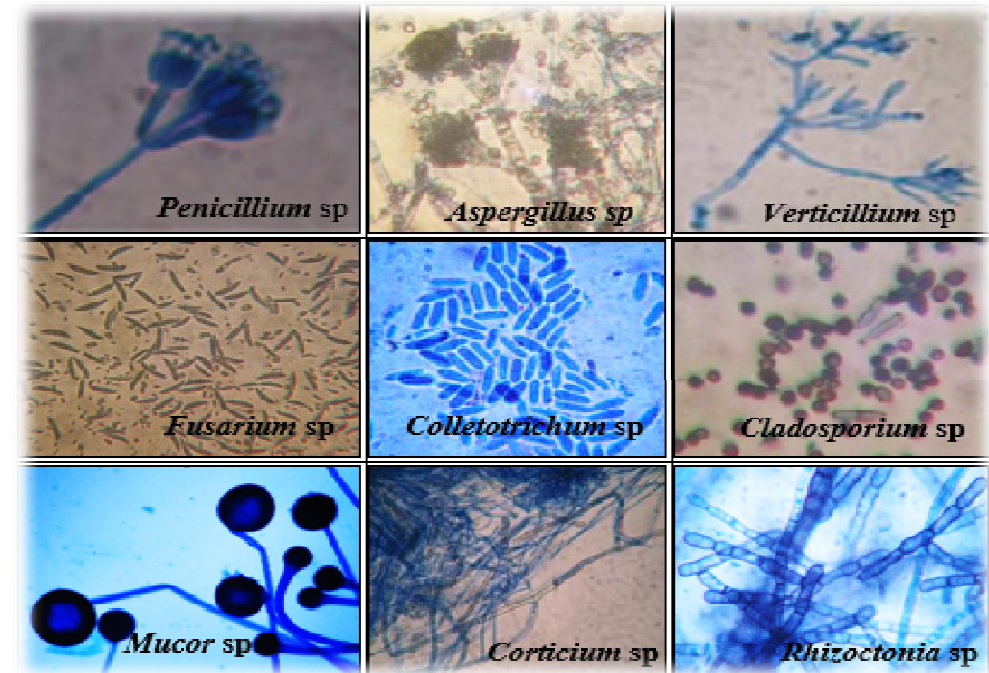
- (a) SZ (*C. homollei*) (coques groupés en amas) ;
- (b) A602 (*C. kiajanvatensis*) (bacilles gram négatifs) ;
- (c) A213 (*C. kiajanvatensis*) (coques gram positifs) ;
- (d) A602 (actinomycètes)



Relation des endophytes et caféiers hôtes (AFD) *Miasamalaza (2014)*

Diversité des champignons endophytes

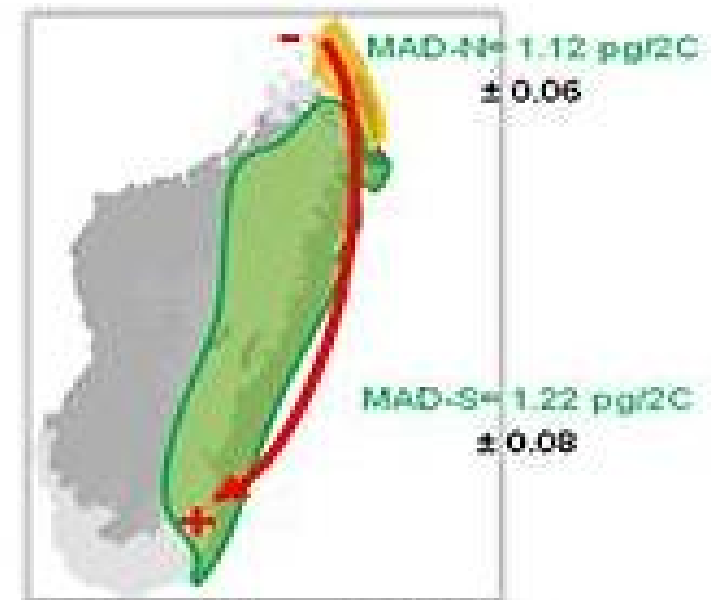
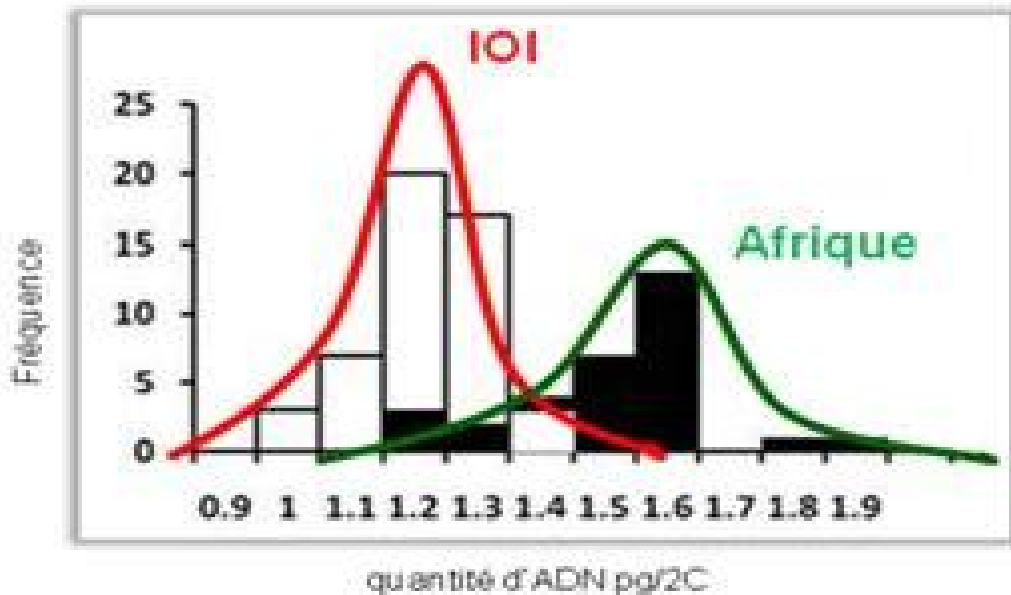
- **Genre *Corticium*** : présent dans toutes les espèces de caféiers étudiés.
- ***Penicillium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium* et *Sclerotium*** : fréquents chez les caféiers
- **Certaines souches de *Penicillium* capables de dégrader la caféine (Miasamalaza, 2014)**
- **Plusieurs champignons isolés à partir *C. perrieri* et *C. alaotraensis*** : capable de synthétiser les acides caféoyl-quiniques (AC3Q, AC4Q et AC5Q), l'acide *o*-coumarique et la coumarine,... **substances présentes dans les graines de la plante hôte**



Types de champignons isolés

Diversité des *Mascarocoffea* 1/5

Variation de la taille du génome



MAD = 1.20 pg/2C ± 0.08

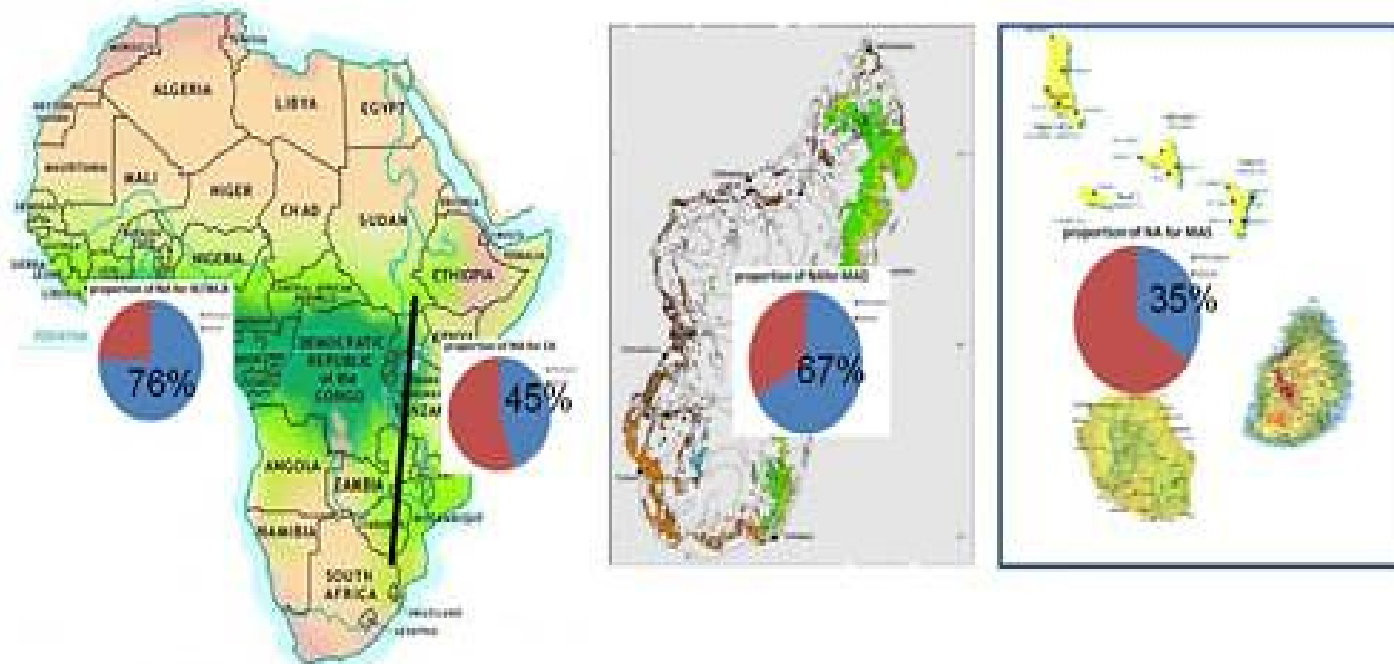
- La taille du génome des espèces malgaches (IOI) est en moyenne faible par rapport aux espèces d'Afrique de l'Est.

- la taille des génomes augmente du Nord au Sud-Est

Similitude entre la taille du génome des caféiers de l'Afrique de l'Est et de Madagascar

(Razafinarivo et al., 2012)

Diversité génétique



Proportion d'allèles présents dans chaque région.

- Existence de centres de diversification des caféiers
- Après la région Ouest-Centre Afrique (76%), **Madagascar (67%)** présente la plus grande richesse allélique.

(Razafinarivo et *al.*, 2013)

Mascarocoffea et amélioration des caféiers

La base génétique des *Mascarocoffea* est relativement large et offre une importante source de variabilité.

De ce fait, ils constituent :

**Une source de gènes disponibles pour
l'amélioration génétique des caféiers cultivés**

- ✓ Amélioration de la productivité et de la qualité du produit
- ✓ Adaptation aux exigences de culture
- ✓ Résistance aux bio-agresseurs

Spécificités des *Mascarocoffea* exploitables en amélioration des plantes

- ☉ Absence de caféine dans les graines,
- ☉ Résistance aux bio-agresseurs,
- ☉ Adaptation édapho-climatique,
- ☉ Architecture,
- ☉ Robustesse,
- ☉ Résistance à la sécheresse,
- ☉ Floraison sur tiges âgées,
- ☉ Court intervalle floraison-maturation,...



Fleurs sur vieux bois de *C. homollei*

Utilisation des *Mascarocoffea* :

☛ Création d'hybrides

☛ **Ratelo MCA** : *C. eugenioides* x *C. canophora* x *C. arabica*



Ratelo GCA



GM tétraploïde à
floraison sur vieux bois



Cerises Ratelo GM (resinosa)

Utilisation des *Mascarocoffea*

☛ Portes greffes actuellement utilisés

- ☛ hybride AM triploïde (*C. arabica* x *C. perrieri*)
- ☛ Espèces de *Mascarocoffea* (*C. perrieri*, *C. millotii*, *C. resinosa*)



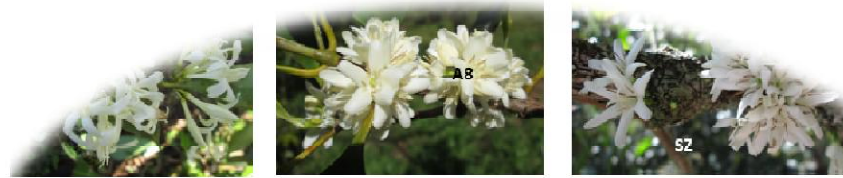
Greffe-bouture en bac



Greffe sur pied franc en parc à bois



Greffage au champ



*Misaotra nihaino
Tompoko Ô!*

