2006 DK541962 BA-RP 2755 K10

Les Bambous à La Réunion. Panacée ou Pestes Végétales

Eric Rivière
Elise DULAC
Cirad-Forêt ; 7, chemin de l'IRAT Ligne Paradis 97410 St Pierre La Réunion

1. INTRODUCTION

1.1. Les bambous marquent déjà en de nombreux endroits les paysages de l'île.

Excepté Nastus borbonicus, seul bambou endémique originaire de l'île, entre 1400m et 1800m d'altitude, généralement associé au Tamarin des Hauts (*Acacia heterophylla*), les bambous d'introduction ancienne (80-100 ans) marquent déjà en de nombreux endroits les paysages de l'île de la Réunion. Le cirque de Salazie est parsemé de grande touffe de *Dendrocalamus giganteus*. Les berges de rivières de la côte est ont été plantées en *Bambusa vulgaris*, sur proposition des Eaux et Forêts pour fixer les sols. A proximité des bourgs, ce sont *Phyllostachys aurea* et *Bambusa galaucescens* qui sont utilisés comme haie vive autour des jardins. D'autres espèces de bambous ont été plus récemment introduites par les horticulteurs et pépinières privées.

1.2. Volonté de créer une filière

Devant la nécessité de rééquilibrer la donne économique entre le littoral et les régions intérieures et du fait du développement naturel des bambous sur l'île, la Région Réunion a cherché un moyen de valoriser ce patrimoine végétal. De fait, le développement socio-économique de la filière bambou s'est inscrit dans la logique du Plan d'Aménagement des Hauts. Les filières envisagées étaient alors nombreuses : ornementation, lutte anti-érosive, tourisme avec la création d'un parc à bambou, agro-alimentaire, artisanale, construction, ameublement et transformation (lamellé collé, pâte à papier).

1.3. Choix d'espèces et de variétés de bambous

A la demande de la Région-Réunion, le CIRAD-Forêt a entrepris une série d'expérimentations sur les bambous afin de suivre leur comportement en différentes zones écologiques de l'île. Deux types de bambous ont été testés : des bambous tempérés et traçants et des bambous tropicaux et cespiteux. 23 espèces ont été plantées sur 15 sites différents en 4 campagnes de plantation (1996, 1997, 1999 et 2000). Enfin des essais de multiplication de *Nastus borbonicus* (Calumet) ont été entrepris en deux phases : 1998 et 1999.

Plusieurs espèces du type tempéré et traçant (notamment les espèces du genre *Phyllostachys*) ont révélé un caractère envahissant. Il s'est avéré indispensable de les supprimer, mais avec toutes les difficultés que représente la destruction d'une plante à rhizome.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Matériel végétal

2.1.1. Bambous utilisés

Tableau 1. Principales utilisations potentielles des bambous utilisés dans les expérimentations.

2.1.2. Différence biologique entre tropicaux et tempérés

- Bambous tropicaux cespiteux

Le rhizome se développe selon une direction horizontale, sur une courte distance car très vite son extrémité se développe en chaume, le tout pour former une touffe. La période de sortie des chaumes est variable selon la saison des pluies : précoce à partir de fin décembre jusqu'à juin et normal de février à juin. Ils peuvent se multiplier par éclat de touffe ou bouture de chaumes.

Schéma 1 : développement du rhizome chez les bambous tropicaux cespiteux

CIRAD-Dist
BIBLIOTHÈQUE
000095972

- Bambous tempérés traçants

Le rhizome se développe horizontalement de façon très étalée avec un espace entre les pousses qui sortent à partir de bourgeons latéraux des nœuds. La sortie des pousses est plutôt régulière et correspond au début de la saison chaude. La multiplication se fait uniquement par bouture de rhizome avant la période de sortie des chaumes de début octobre à fin décembre.

Schéma 2 : développement du rhizome chez les bambous tempérés traçants

Tableau 2 : Origine des bambous et localisation des sites d'expérimentation

2.2. Méthode

2.2.1. Essais

Les plantations ont été réalisées dans un premier temps sur des terrains gérés par l'ONF, puis sur des terrains appartenant à certaines associations, les lycées agricoles et enfin chez des particuliers, ce qui fait un total de 15 sites d'expérimentation différents.

Carte 1 : Localisation des sites d'expérimentation

La plantation a été faite manuellement avec un apport de 3 l de fumier enrichi en engrais par plant. Dans les zones sèches, une cuvette au pied des plants recouverte d'un paillage d'herbe sèche, permettait de garder l'humidité au maximum. L'arrosage a varié selon les sites : du simple arrosage manuel suite à la plantation, il se fait au goutte à goutte sur 5 sites (1, 2, 3,5, 9) et par asperseur pour la pelouse (15).

2.2.2. Méthode de plantation de *Nastus borbonicus*

La multiplication peut se faire soit sur le site de récolte, soit en pépinière. Sur le site de récolte, le marcottage des chaumes donne de bons résultats avec des verticilles enracinés au bout d'un mois. En Pépinière, différentes techniques de bouturage sont utilisées : bouturage de chaumes coupés, bouturage de nœuds et bouturage de rhizomes. Pour cela, les tiges sont posées à l'horizontal dans des petites rigoles, et recouvertes d'un mélange d'un tiers "d'avoune" (amas de débris végétaux issus de racine), un tiers de terre végétale et un tiers de tourbe ne laissant sortir que les verticilles présents au niveau des nœuds. Seules les boutures de rhizomes ont un taux de reprise peu élevé et semblent moins vigoureuses (période de récolte probablement trop tardive). En 2 ans, certains plants commencent à émettre de nouveaux chaumes relativement petits (environ 50 cm de haut pour 0.5 cm de diamètre). La multiplication du *Nastus borbonicus* demande un milieu à hygrométrie élevée et à température fraîche. Il semblerait que la période de récolte du matériel végétal à multiplier (surtout les rhizomes) ainsi que le substrat très particulier à base d'"avoune" soit d'une importance capitale à la réussite de la multiplication de ce bambou.

2.3. Suivi des bambous

Les mensurations en première année expriment essentiellement le comportement des plants en pépinière puisque les pousses qui sortent sont le fruit d'un développement du rhizome établi l'année précédente au sein du sachet. En deuxième année, les mensurations portent sur les pousses apparues sur la parcelle mais sur des rhizomes déjà présents à la plantation. Seule la troisième année de mensuration révèle la croissance et la production de pousses exprimées sur le site de plantation.

Fig. 1 : Mode de croissance des chaumes après plantation

Un suivi des bambous a été effectué chaque année, sur chaque site et pour chaque espèce :

- comptage du nombre de tiges de l'année
- mesure de hauteur de la tige la plus grande de l'année
- diamètre basal de la tige la plus grande de l'année
- longueur des entre-nœuds de la tige la plus grande de l'année
- taux de survie

3. RESULTATS

3.1. Croissance et envahissement

La plupart des bambous du genre *Bambusa* ont donné des résultats tout à fait satisfaisant quant à leur croissance. Certaines espèces semblent être plus indiquées en plantation dans les Hauts de l'Ouest en moyenne altitude ou dans les Bas de l'Est car elles nécessite des sols frais (*Bambusa glaucescens golden, Bambusa glaucescens wang tsai, Bambusa vulgaris vittata, Bambusa sp1, Bambusa sp3*). D'autres espèces paraissent plus adaptées aux zones de l'Ouest, car elles résistent bien à la sécheresse et se développent correctement sur sols bruns comme sur sable (*Tyrsostachys siamensis, Dendrocalamus strictus*). Enfin une espèce au caractère plastique marqué (*Bambusa ventricosa*) s'adapte à tout type de milieu.

Toutefois, certaines espèces ont connus de forts taux de mortalité sur quelques sites. Les causes de mortalité sont la plupart du temps la sécheresse, les sols pauvres ou engorgés et l'enherbement. Les plants qui ont survécu sur ces stations se révèlent chétifs et petits avec de rares nouvelles pousses.

Tableau 3 : Taux d'accroissement par espèces de bambous tropicaux et par sites (dernière année de mensuration/année de plantation).

Enfin, et le plus inquiétant, de nombreuses espèces du genre *Phyllostachys* ont révélé une vigueur étonnante, un comportement traçant très prolifique peu contrôlable avec une très forte production de tiges et un excellent taux de survie (*Chimonobambusa marmorea, Phyllostachys viridis glaucescens, Phyllostachys flexuosa, Phyllostachys nidularia Phyllostachys nuda, Phyllostachys bambusoides subvariegata, Phyllostachys viridismitis, Sinobambusa tootsik, Semiarundinaria kagamiana*). Les plants sont extrêmement vigoureux et produisent des chaumes plus grand et plus gros que ceux de l'année précédente et en très grands nombres à tel point que certains placeaux sont rendus impénétrables. Ces nouveaux chaumes commencent à s'éloigner dangereusement des plants mères. L'exemple de *Sasacerna nebulosa* est édifiant. Cette espèce ne présentant pas ou peu de chaumes (1 ou 2 chaumes présents), a d'abord été considérée comme non adaptée à son site de plantation. En réalité, cette espèce a eu un accroissement spectaculaire pour un rhizome ramifié de plus de 5 m de long présentant à l'arrachage de très nombreuses pousses. Ce sont des espèces qui à priori stagnent au niveau de la partie aérienne les 2 ou 3 premières années au profit d'un développement très vigoureux des rhizomes. De plus, ces bambous constituent une menace pour l'agriculture et la forêt en devenant des adventices très résistantes pouvant sortir des pousses même en sous-bois ombragé.

Ces observations sont donc en totale opposition avec les conclusions de l'étude de faisabilité économique qui sous le sous-titre « une crainte à dissiper », et citant les travaux du professeur Ueda, indiquait « nous pensons pour notre part qu'une considération plus attentive éliminera le bambou des plantes à risques ». On ne peut que se réjouir de constater l'importance des expérimentations en préalable à des plantations à plus grande échelle.

3.2. Méthode de lutte

Etant donné les problèmes rencontrés pour contrôler les bambous tempérés et les possibilités de multiplications sauvages de par leur aspect ornemental ou accidentelles (ex. : glissement de terrain), le CIRAD, en accord avec la Région a jugé primordial d'éliminer ces espèces sur la totalité des sites, ceci implique bien évidemment l'arrêt total de la propagation de ces espèces sur l'île vue les problèmes quasi-irréversibles d'envahissement du milieu naturel par certaines espèces exotiques. Des campagnes de destruction de ces traçants ont donc vu le jour fin 1999.

Différentes méthodes de luttes ont été mises en place. Des essais herbicides sur les *Phyllostachys* envahissants (P. *nidularia, P. flexuosa, P. viridis mitis, P. viridis glaucescens, P. bambusoides subvariegata, Sinobambusa tootsik*) se sont révélés infructueux et n'ont entraîné que le dessèchement du feuillage et parfois des chaumes mais le rhizome est resté intact et très vigoureux et nous avons pu observer l'émission de nouvelles pousses après une année de traitement. Les résultats les plus satisfaisants ont été obtenus avec le chlorate de soude à raison de 500g par pied. Toutefois, étant

donné la topographie du terrain (très pentu), la proximité des cultures et la rémanence de cet herbicide, ce traitement ne pouvait être généralisé.

Devant ces échecs, la lutte mécanique associée à un éradication manuelle s'est révélée la seule alternative. Sur les différents sites d'expérimentation, tous les traçants ont été arrachés à la pelle araignée, suivie par les ouvriers qui ont extirpés tous les bouts de rhizome cassé avant de les brûler. Si sur certains sites, l'arrachage semble avoir réussi, aucune pousse n'ayant été observée un an après, ce n'est pas le cas de tous les sites. En effet, sur des sites relativement pluvieux, les rhizomes mis en andains et brûlés (parfois partiellement du à l'humidité de certains sites) émettent des pousses, ainsi que de nombreux morceaux de rhizomes cassés dans le sol ou enfouis dans la rocaille. Chaque bout de rhizome étant une propagule, le traitement s'avère totalement inefficace.

Enfin, étant donné que le bambou meurt après fructification, des essais d'inducteur de floraison ont été testés mais sans résultats.

3.3. Cas particulier de Nastus borbonicus (Calumet)

Calumet

POACEES

Nastus borbonicus J. F. Gmel

Bambou endémique de la Réunion

Localisation : Commun en forêt de Tamarins des Hauts (*Acacia heterophylla*) où il peut constituer des peuplements denses, notamment dans les Hauts. Ailleurs, se rencontre sous la forme d'individus en petites touffes séparées.

Description : Petit bambou souvent arqué pouvant atteindre 5 à 6 m. Les feuilles insérées sur des rameaux courts en touffes au niveau des nœuds, donnent aux tiges un aspect de chapelet. Les inflorescences, sur les rameaux feuillés, sont des panicules d'épillets, épis de petites fleurs sans pétales à l'aiselle de petites feuilles modifiées emboîtées les unes dans les autres où seules les étamines émergent à maturité . Chaque fleur produit un seul fruit sec indéhiscent et renfermant une seule graine.

Utilisation : Ce bambou très apprécié fut longtemps utilisé en artisanat local, pour la fabrication de panneau tressé, cage à oiseaux, voir peut-être moins connu en cuisine (jeunes pousses comestibles) ! Il est encore utilisé actuellement pour la confection de cloison et de supports de toits de chaume.

Photo 1 : Nastus borbonicus J.F Gmel par JM Sarrailh

4. DISCUSSION

L'étude réalisée par le CIRAD-Forêt sur les bambous à l'île de La Réunion dépasse largement le seul aspect technique de la sélection d'espèce ou de mise au point de méthodes de plantation. En effet, les avantages de la création de la filière bambou sont multiples, et il n'est pas un jour dans le monde sans qu'un colloque, un article ou un ouvrage ne vienne rappeler l'intérêt économique et social de ces plantes. Pour La Réunion, on en attend le maintien des sols, la lutte contre la déprise agricole et la mise sur le marché d'un matériau aux caractéristiques techniques exceptionnelles, utilisable à la fois par l'artisanat local et par l'industrie.

Cette étude a montré tout d'abord le peu d'intérêt manifesté par les réunionnais pour les bambous, hormis l'aspect horticole et ornemental. Vu le coût d'installation et d'entretien la première année, et le début de production envisageable seulement à partir de la quatrième ou cinquième année, la difficulté d'arrachage des pousses, la culture de ces plantes à grande échelle semble peu réaliste étant donné le contexte socio-économique de l'île. Elle a surtout mis en évidence le fort potentiel invasif des bambous tempérés. A tel point qu'une large partie des travaux et des moyens financiers a consisté à des essais de mise au point des techniques d'éradication de la plante, sans réel succès en certains cas. Dans ce contexte insulaire de vulnérabilité des écosystèmes naturels et agricoles vis-à-vis des plantes envahissantes, il est primordial de privilégier le développement durable et la conservation de l'écosystème forestier. La nécessaire diversification de la production agricole ne peut se faire au détriment de cette priorité. Inversement la multiplication du Calumet (*Nastus borbonicus*), bambou endémique de La Réunion, permet d'envisager des possibilités. Ce bambou a donné des résultats intéressants, ses jeunes pousses sont comestibles et il est d'ailleurs le seul apprécié localement car il fut un temps très utilisé dans l'artisanat.

BIBLIOGRAPHIE

CROUZET Y., THEBAUD P., PETINOT M., LEENHADT C. (1993). "Etude de faisabilité socio-économique des filières bambou à La Réunion" Région-Réunion : 111pp.

FARRELY D. (1984). "The book of bamboo : a comprehensive guide to this remarkable plant, its uses and its history" Sierra Club Books. 321pp.
KIYOSHI, O., S. SHIGEYUKI, et al. (1996). "Causal analysis of the invasion of broad-leaved forest by bamboo in Japan." Journal of Vegetation Science **7**: 723-728.
O'CONNOR, P. J., A. P. COVICH, et al. (2000). "Non-indigenous bamboo along headwater streams of the Luquillo Mountains, Puerto Rico : leaf fall, aquatic leaf decay and patterns of invasion." Journal of Tropical Ecology **16**: 499-516.
PAILLIER T., HUMEAU L., FIGIER J. (1998). "Flore pratique des forêts de montagne de l'île de La Réunion". Azalées éditions.119pp.

Tableau 1. Principales utilisations potentielles des bambous utilisés dans les expérimentations.

Nom botanique	Agro-alimentaire	Lamellé-collé, aggloméré	Canne entière (architecture, artisanat)	Retenue des sols	Fourrage	Brise-vent
Phyllostachys violescens	+	+	+	+	-	+
Phyllostachys B. subvariegata	-	+	+	-	-	+
Phyllostachys Mazelli	+	+	+	+	-	+
Phyllostachys viridismitis	+	-	+	+	-	+
Phyllostachys pubescens	+	+	+	+	-	+
Sinobambusa tootsik	-	-	+	+	-	+
Phyllostachys aurea	+	-	+	+	+	+
Semiarundinaria kamagamiana	-	-	+	+	-	+
Phyllostachys nidularia	+	-	+	+	+	+
Sasa cerna nebulosa	+	-	-	+	+	-
Chimonobambusa marmorea	-	-	-	+	-	-
Bambusa glausescens Golden	-	-	+	+	-	+
Bambusa glausescens Wang Tsaï	-	-	+	+	-	+
Bambusa vulgaris vittata	-	+	-	+	+	+

Tableau 2 : Origine des bambous et localisation des sites d'expérimentations

Espèces testées	Tropicaux-Cespiteux	Tempérés-Traçants	Sites testés
Bambusa arundinacea	X		15-13
Dendrocalamus strictus	X		6-13-15
Tyrsostachys siamensis	X		6-13
Bambusa sp 3	X		3
Bambusa sp 1	X		2
Bambusa vulgaris vittata	X		1-2-3-4-5-8-15
Bambusa ventricosa	X		1-2-4-8-9-14
Bambusa glausescens golden	X		4-5-7-8-9-10-11-15
Bambusa glausescens Wang Tsaï	X		2-4-5-7-10-11-14
Phyllostachys nidularia		X	6-10
Phyllostachys nuda		X	6
Phyllostachys flexuosa		X	6-10
Phyllostachys viridismitis		X	6-7-10-11-12
Phyllostachys viridis glaucescens		X	6
Phyllostachys aurea		X	13
Phyllostachys pubescens		X	6-10-12
Phyllostachys bambusoïdes subvariegata		X	5-6
Sinobambusa tootsik		X	5-6-10-12
Chimonobambusa marmorea		X	7-11-12
Phyllostachys bambusoïdes mazelli		X	5-12
Phyllostachys violescens		X	5
Sasa cerna nebulosa		X	7-11-12
Semiarundinaria fastuosa		X	10

Tableau 3 : Taux d'accroissement par espèces de bambous tropicaux et par sites (dernière année de mensuration/année de plantation).

Especes	**Accroissement**	**1**	**2**	**3**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**14**	**15**
Bambusa glaucescens	Hauteur				1.48		2.67		1.15	4.20	2.95		2.84
golden	Nb tiges				0.52		2.66		1.13	4.00	0.88		0.74
	Diametre				1.87		2.88		1.60	3.03	3.30		4.27
Bambusa glaucescens	Hauteur		1.49		1.08		3.01			3.18	3.36		
wang tsai	Nb tiges		1.42		0.26		1.05			2.46	1.20		
	Diametre		1.22		1.00		3.37			2.20	3.20		
Bambusa vulgaris	Hauteur	1.38	1.21	4.06	2.09			3.09		4.61			1.86
vittata	Nb tiges	0.58	2.13	1.30	0.67			1.40		5.33			1.16
	Diametre	1.40	1.12	4.98	1.84			2.94		4.80			1.23
Dendrocalamus strictus	Hauteur					3.64							1.71
	Nb tiges					0.31							0.43
	Diametre					4.55							1.95
Bambusa sp 1	Hauteur		1.71	3.74									
	Nb tiges		1.32	0.83									
	Diametre		1.19	0.38									
Bambusa ventricosa	Hauteur	1.21	1.43					2.08	1.37			1.34	1.25
	Nb tiges	0.67	1.60					1.27	2.00			0.85	0.63
	Diametre	1.32	1.42					0.35	1.63			1.33	1.61

Schéma 1 : développement du rhizome chez les bambous cespiteux

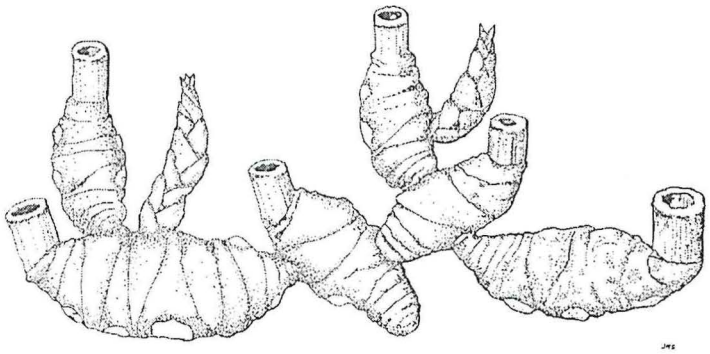


Schéma 2 : développement du rhizome chez les bambous traçants

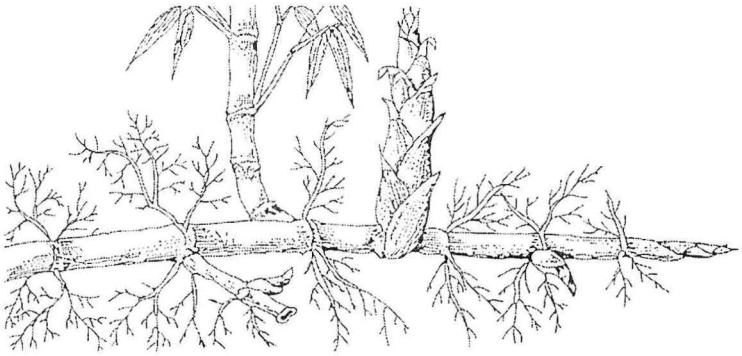
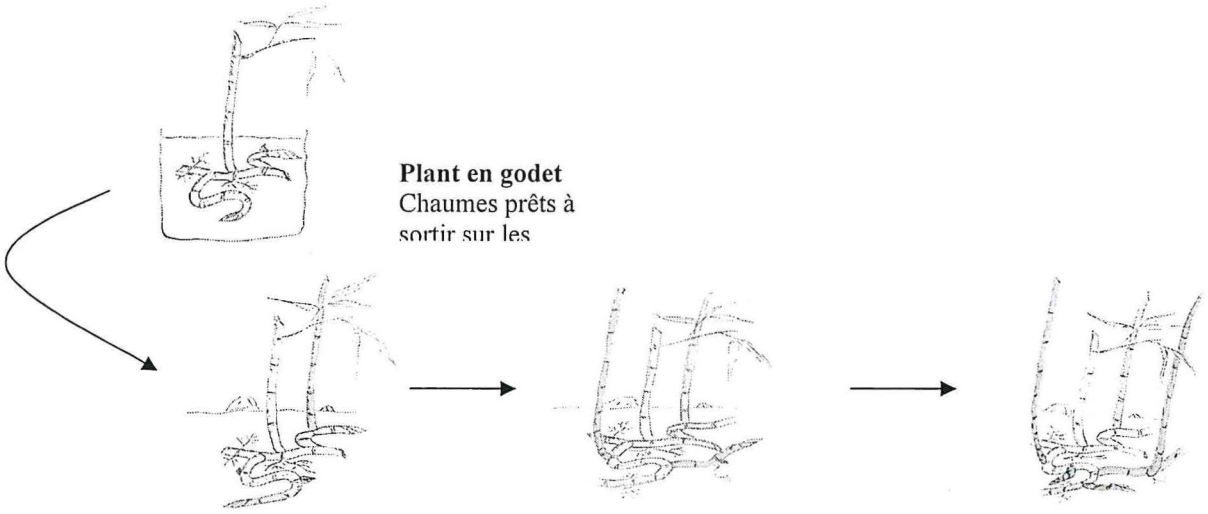


Schéma 3 : Mode de croissance des chaumes après plantation

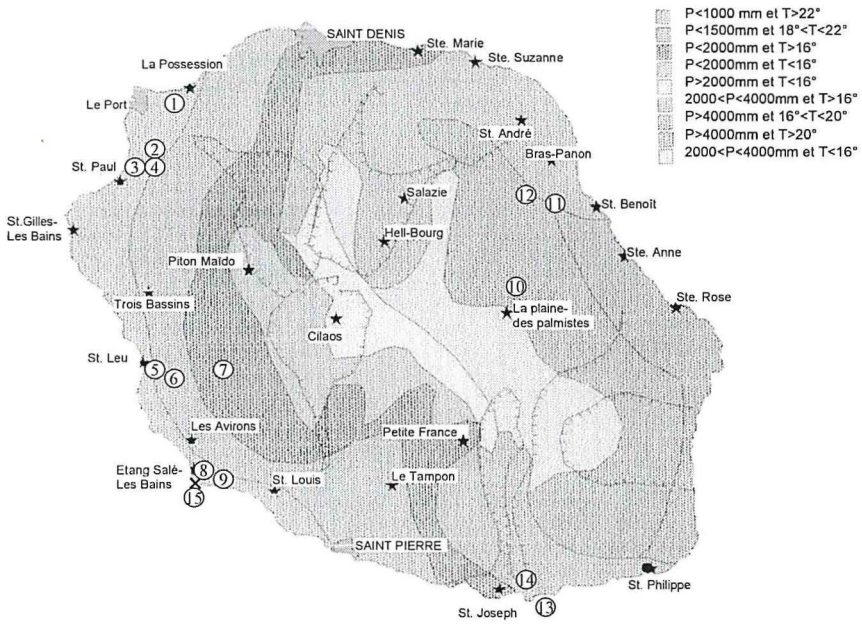


1ère année
Les chaumes sortis étaient déjà présents dans le substrat du plant en godet. Ils ne reflètent pas la potentialité de l'espèce sur le site

2ème année
Les chaumes de cette année sont issus des chaumes déjà présents dans le plants en godet. Ne reflète que partiellement la potentialité de l'espèce sur le site

3ème année
Les chaumes de cette année sont issus des rhizomes de la 2ème année, ce qui reflète totalement la potentialité de l'espèce sur le site.

Carte1 : Localisation des sites d'expérimentation



CIRAD-Dist