DK 528737 CD-RP15147

REPUBLIQUE FRANÇAISE
COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE

DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

Collectivité Départementale de Mayotte

Délégation Régionale de Mayotte

Convention cadre d'application
Etat - CDM - Cirad

SYNTHESE DES RESULTATS DE RECHERCHE 2000-2004 UTILISABLES PAR LE DEVELOPPEMENT

CIRAD MAYOTTE
JUIN 2005

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

CIRAD
000072872

SOMMAIRE

SOMMAIRE 1

INTRODUCTION 2

SYSTEMES D'ACTIVITES, ORGANISATION ET DEVELOPPEMENT LOCAL 4

AXE GESTION DURABLE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET 7

1. **AMELIORATION DES SYSTEMES DE CULTURE ET MAITRISE DE L'EROSION** 7
   FICHES TECHNIQUES OBTENUES SUR LA PERIODE 2000-2004
   1 fiche technique sur le Glyphosate
   4 fiches techniques sur les Cannes Fourragères
   1 fiche technique sur Arachis Pintoi
   1 fiche technique sur le Taro
   1 fiche technique sur l'Estimation de l'Erosion
   1 fiche technique sur le Cahier des charges du CERL

2. **AMELIORATION DES PRODUCTIONS MARAICHERES ET FRUITIERES** 8
   FICHES TECHNIQUES OBTENUES SUR LA PERIODE 2002-2004
   1 fiche technique sur la Laitue sous abri
   1 fiches techniques sur la Pomme de terre
   1 fiche technique sur le Greffage de l'Aubergine
   1 fiche technique sur la Culture de l'Ananas

INTRODUCTION

Les travaux confiés au Cirad dans le cadre de la deuxième convention Etat-CDM-Cirad de 2000 à 2004 ont concernés deux thématiques de recherche importantes pour le développement de l'agriculture mahoraise :

- **La socio-économie rurale,** au sein de l'axe *« systèmes d'activités, organisation et développement local (Sodel)* » dont le premier travail a été a été la réalisation sur toute l'étendue de l'île d'un bilan-diagnostic du développement local, situant les places et rôles de l'agriculture à Mayotte. Ce travail a permis de réaliser un projet de développement local sur la commune de Mtsangamouji, qui a permis la mise au point et le test des démarches, associant les services de la CDM et de l'Etat, la population et les élus locaux. Ce travail, a débouché sur la rédaction d'un guide méthodologique du développement local conçu par groupe interservices, rédigé par le cirad avec la collaboration du GIS. Ce guide en cours d'édition sera mis très prochainement à disposition de l'ensemble des partenaires. Par ailleurs on a pu réaliser dans le cadre de ce travail un film et des formations pour les élus locaux.
- **Les systèmes de production agricoles,** au sein de l'axe *« gestion durable de l'agriculture »* composé de deux programmes :
    - **L'amélioration des systèmes de culture vivriers,** avec maîtrise de l'érosion, avec comme objectifs la mise au point en milieu réel de référentiels techniques novateurs pour les principales cultures vivrières. Les travaux réalisés ont permis de sélectionner toute une série de plantes fourragères, de proposer plusieurs variétés de Songe ou Taro résistants au phytophtora, de patate douce etc...Parallèlement des techniques de couverture du sol ont été testées en milieu réel, des traitements herbicides mis au point.
    - **L'amélioration des systèmes maraîchers et fruitiers** . Pour le maraîchage l'accent a été mis sur les productions légumières en saison des pluies, ce qui a permis de tester de nouvelles variétés conseillées aux paysans, en même temps que la connaissance des systèmes maraîchers paysans était réalisée. En station toute une série de tests variétaux, de fertilisation, irrigation etc...ont été réalisés sous divers types d'abris. La forte pression parasitaire de saison des pluies est un handicap pour les solanacées cultivées en pleine terre mais elle pourrait être levée par la diffusion de la technique du greffage. Celle de l'aubergine est d'ores et déjà au point et vulgarisable et celle de la tomate devrait pouvoir être proposable prochainement Par ailleurs les techniques de culture de la pomme de terre ont été validées pour le contexte mahorais .

Les travaux de ces deux programmes ont permis la réalisation d'un ensemble de fiches techniques à l'usage des techniciens du développement. Elles doivent servir de support aux fiches simplifiées que les services du développement devront réaliser en même temps que les formations nécessaires à leur mise en application par les agriculteurs.

La recherche dispose d'ores et déjà de tout un ensemble de techniques, variétés que les agriculteurs peuvent s'approprier si les conditions sociales et économiques évoluent en prenant en compte toutes les spécificités mahoraises. Les études réalisées en vraie grandeur sur un terroir ont montré que des évolutions sont possible dès lors que les populations rurales y sont associées. Ce sera tout l'enjeu du développement agricole à Mayotte pour les prochaines années, car il est évident que les systèmes de culture traditionnels extensifs ne pourront plus répondre aux besoins d'une population en très forte augmentation alors que la surface cultivable est très limitée.

****

AXE SYSTEMES D'ACTIVITES, ORGANISATION ET DEVELOPPEMENT LOCAL (SODEL)

Une synthèse en 15 pages des activités des travaux Sodel sur la période 2000-2004 a été écrite et présentée au comité tripartite de juin 2004. Cette synthèse offre une version simplifiée des principaux résultats de la recherche.

Les grandes conclusions du diagnostic initial y sont d'abord rappelées. Ces dernières interpellent les pratiques et politiques de développement, et éclairent différemment les débats sur la place de l'agriculture dans l'évolution de Mayotte.

Les acquis en termes de connaissance, les enseignements et les perspectives offertes par les opérations de recherche programmées à partir de 2002 sont ensuite résumés. Ils concernant :

- la reconnaissance du caractère multifonctionnel de l'agriculture mahoraise ;
- le fonctionnement des marchés et les opportunités d'amélioration ;
- les dynamiques de développement local ;
- les contrats agraires.

Plus spécifiquement sur la programmation 2004, les résultats directement utilisables par les partenaires du développement peut-être déclinés comme suit :

Opérations Sodel 102 et 105 : systèmes d'activités et impact de l'intervention publique, analyse des dynamiques sectorielles et du fonctionnement des marchés

Les perspectives de la construction de références techniques et économiques locales

L'achèvement des travaux sur les pratiques maraîchères menés conjointement avec le programme « amélioration des productions maraîchères et fruitières » a permis de compléter et de réévaluer les référentiels élaborés par la cellule maraîchage du SDA.

Le développement dispose ainsi d'une photographie non exhaustive mais précise des principaux itinéraires techniques locaux au niveau de la plante, mais aussi du fonctionnement des systèmes maraîchers dans leur ensemble. Un rapport corrigé de l'étude est en cours de publication pour une diffusion large.

Ces travaux offrent aussi une illustration de l'intérêt de réfléchir le conseil technique en référence aux stratégies globales des ménages ruraux. Partant d'une typologie issue des travaux du bilan-diagnostic de 2001, ils montrent en effet que les objectifs, pratiques et résultats des maraîchers sont très contrastés selon la place qu'ils attribuent au maraîchage dans leur système d'activités.

Une étude conjointe aux trois programmes s'est ensuite attachée à traduire ces résultats et la connaissance acquise du fonctionnement des ménages ruraux en méthodes d'action.

Cette étude, en cours de finalisation, a débouché sur la mise au point et la mise en discussion avec les partenaires d'un test grandeur nature de construction de références techniques et économiques adaptées à la situation mahoraise.

Le test sera mis en œuvre en 2005 et constituera une des opérations du futur pôle de recherche du Cirad à Mayotte. Il engage le Cirad et ses partenaires du développement sur le terrain (et surtout les techniciens chambre) dans une phase opérationnelle d'évolution des

dispositifs d'appui-conseil aux ménages ruraux comprenant : l'élaboration d'un catalogue de références, la mise en place et l'animation de 3 groupes d'agriculteurs de références (maraîchage, agroforesterie, élevage).
Comme pour les approches de développement local - expérimentées à Mtsangamouji avant que ne soit créée une cellule spécifique au CG - cette phase de test apparaît nécessaire avant une prise en charge complète des méthodes d'intervention par le développement. Le Cirad a du reste sur ce thème reçu l'apport de Jean Foucras, ancien responsable du service références de la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron.

Les liens entre accès aux moyens de production et statut social des individus

Cette action, à vocation davantage « recherche », s'est intéressée plus précisément aux règles de réciprocité entre les membres des groupes familiaux mahorais, partant du constat que les statuts des personnes dans leur famille conditionnent toute une série de droits et de devoirs. Ces droits et devoirs mutuels sont soumis à la pression sociale villageoise et influencent fortement la gestion des systèmes d'activités des ménages ruraux et, par voie de conséquence, leurs pratiques et performances agricoles.

Les travaux permettent de valider certaines hypothèses :

- les obligations familiales restent un des cadres de l'entraide entre les personnes ;
- Les pratiques d'entraide et de redistribution sont un mode de fonctionnement clef dans la gestion des foyers, elles trouvent une cohérence au niveau familial ;
- Les institutions comme le grand mariage, avec l'obligation d'anticipation et de construction de la maison pour les filles, restent déterminantes dans la vie des familles.

Certains changements sont néanmoins amorcés :

- Les différentes obligations familiales peuvent changer dans leur forme, notamment au niveau de l'allocation des moyens de production, et notamment du temps : ainsi l'activité agricole ou les aides diverses peuvent être déléguées.
- On assiste aussi à des modifications des statuts dans le cadre familial. L'écart entre les générations se creuse, ce qui redéfinit les obligations au sein du groupe familial.

L'analyse des trajectoires d'individus, venant en complément des travaux réalisés en 2003, a permis de mettre en lumière que les obligations des individus étaient subordonnées à leur statut dans leur groupe familial. Il s'ensuit des objectifs d'activités (agricoles et non agricoles) très diversifiés. De même, l'accès aux moyens de production est très dépendant des relations que l'agriculteur entretient avec sa famille. Les services d'appui pourraient, partant de l'analyse du statut des individus, mieux décrypter leurs besoins et attentes techniques.

L'étude confirme également que les objectifs poursuivis par les agriculteurs ne sont pas seulement marchands. De fait, la réussite sociale ne passe pas que par la réussite économique et matérielle dans le contexte mahorais.

Concernant moins directement le développement agricole, l'étude pointe que les obligations sociales et la construction progressive des individus dans leur famille et village, souvent perçues comme des freins à l'investissement et donc aux développement économique, peuvent s'avérer, au contraire, de formidables moteurs.

Plus encore, face aux difficultés et au niveau de risque élevé de l'entreprenariat, les formes solidaires familiales se montrent particulièrement efficaces. Ce denier résultat engage à reconsidérer les jugements portés sur les formes agricoles locales, qui s'avèrent performantes pour atteindre les objectifs de réduction des risques économiques et sociaux, prioritaires pour la grande majorité des ménages agricoles.

Opération Sodel 103 : analyse des dynamiques de développement local

Fin 2004, le Conseil Général a décidé de créer une cellule spécialement dédiée aux approches de développement local. Les travaux conduits par le Cirad et ses partenaires à Mtsangamouji ont bien entendu contribué à la structuration de cette cellule.

Un document collectif coordonné par le GIS a été spécialement conçu à cet effet, à la demande de la DAET du CG. Outre l'explication des grands principes méthodologiques testés et validés à Mtsangamouji, ce document suggère un découpage territorial pour l'affectation des moyens d'animation de la cellule et des grands principes de financement des dynamiques locales.

D'autre part, M. Mouridi Bina, anciennement mis à disposition du Cirad, a été affecté à la direction de cette cellule « développement local ». Encadré par le Cirad, il a achevé en 2004 le master « Acteur du Développement Rural » du Cnearc. Son rapport de fin d'étude offre un regard complémentaire sur les forces et faiblesses de l'expérience de Mtsangamouji. L'ensemble de la formation devrait favoriser le passage d'une phase de test à une phase active de reprise en main par le CG des méthodes du développement local.

Un second ouvrage a été conçu avec le GIS et fait l'objet d'une diffusion très large. Destiné aux techniciens, aux élus et responsables associatifs, ce guide tente en 35 pages de tirer les enseignements de 2 ans d'existence du groupe de travail « place de l'agriculture dans les dynamiques de développement local ».

Enfin, un film de présentation des expériences de développement local a été réalisé en collaboration avec le GIS, le Centre de Ressources du Lycée et une boîte de réalisation parisienne. Ce film, libre de droit et donc utilisable par tous, est comme une forme de diffusion originale des travaux du groupe « développement local » co-animé par le Cirad. Il est aussi un support intéressant pour alimenter le débat sur les politiques publiques à Mayotte.

AXE GESTION DURABLE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

1. Amélioration des Systèmes de Culture et Maîtrise de l'Erosion (projet AD1)

Equipe Agronomie Cirad Mayotte
P.AUTFRAY H.CHAMSSIDINE O.CHADHOULI M.ATTOUMANI

A/ FICHES TECHNIQUES OBTENUES SUR LA PERIODE 2000-2004

THEME Amélioration des Pratiques Culturales

1 fiche technique sur le glyphosate

Résumé : cette fiche technique synthétise des résultats obtenus sur des sites en milieu réel contrôlé et sur des parcelles suivies avec le SDA concernant des tests herbicides effectués chez des agriculteurs. Une utilisation modérée de glyphosate est conseillée pour une large application dans des systèmes de culture à base de bananiers et d'ananas pour un contrôle à moindre coût de graminées spontanées.

THEME Matériel Végétal Vivrier et Fourrager Amélioré

4 fiches techniques sur les cannes fourragères

Résumé : ces fiches techniques ont été réalisées en collaboration avec H.D.Klein (Cirad EMVT). Elles synthétisent des résultats obtenus en station et sur des tests effectués chez des éleveurs. Les 4 types de canne utilisés à Mayotte ont été recensés et leurs avantages comparatifs sont décrits.

1 fiche technique sur *Arachis pintoi*

Résumé : Arachis pintoi est une plante ornementale qui a été utilisée pour coloniser certains talus en zone humide à Mayotte. Une description de la plante est donnée ainsi des conseils d'implantation.

1 fiche technique sur le Taro

Résumé : le Taro (Majimbi) est un tubercule dont la culture était en voie de disparition suite aux dégâts provoqués par la maladie *Phytophthora colocasiae*. L'introduction de variétés résistantes va permettre de relancer cette culture à Mayotte.

THEME Agriculture et Environnement

1 fiche technique sur l'estimation de l'érosion

Résumé : une collaboration avec le Cirad Forêt de La Réunion, a permis de mettre au point une méthode de mesures simple et robuste adaptée à la fois à des estimations de départ en terre sur sol nu (padzas) et en sol cultivé (champs de manioc). Cette méthode est brièvement décrite à partir d'une étude de cas réalisée sur le domaine de Papani-Moya.

1 fiche technique sur le cahier des charges sur des terrains cultivés du CELRL.

Résumé : dans le cadre d'un contrat réalisé sur une campagne agricole sur le site de Papani-Moya, un modèle de cahier des charges de pratiques agricoles a été proposé. L'idée est de concilier aspects sociaux et environnementaux.

B / FICHES TECHNIQUES EN VOIE DE FINALISATION

D'autres fiches techniques sont en voie de finalisation : comme la patate douce, l'utilisation des espèces spontanées comme fourrages.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Fiche technique: Herbicide Glyphosate
CIRAD Mayotte
Programme Agronomie
(Version 19/06/2003)

Nom matière active: glyphosate
Nom commerciaux : Glyphosate, Roundup, Glyper
Famille chimique : amino phosphonates

Description

Commercialisation : en 1971 la firme Monsanto crée le glyphosate (Round-up). Depuis la matière active est devenue générique. Elle connaît depuis cette date un grand succès technique et commercial. On trouve les différents produits commerciaux dans de nombreux point de vente (413 spécialités commerciales contenant du glyphosate ont en France une autorisation de vente en 2001). Généralement ce produit est vendu sous forme liquide. Il existe cependant des formulations en granulés.

Composition : généralement 360 gr par litre d'acide libre ($C_3H_8NO_5P$) associé à 480 gr d''isopropylamine ($C_3H_9NC_3H_8NO_5P$). L'addition de certains adjuvants peut multiplier par 3 la pénétration du glyphosate, notamment ceux à base de sulfate d'ammonium. Le surfactant permet un meilleur étalement du produit à la surface foliaire (réduction de la tension entre la goutte et la feuille).

Mode d'action : herbicide de post-levée des adventices, à large spectre et non-sélectif; il n'agit que par le feuillage. C'est un herbicide systémique; il est absorbé par les feuilles, véhiculé par la sève jusqu'aux extrémités des racines. L'action principale du glyphosate est l'inhibition d'une enzyme qui agit sur la synthèse des protéines. Le glyphosate n'est pas toxique pour les mammifères car cet enzyme y est absent.

Toxicité : dose léthale pour le rat par ingestion, 4.900 mg/kg. Dans le sol le glyphosate se complexe rapidement avec les argiles, ce qui l'immobilise et l'inactive. Sa dégradation est assurée par les microorganismes. Sa demi-vie est très variable de quelques jours à plusieurs années selon la population microbienne, la présence de cations qui le complexe (Fe^{3+}, Al^{3+}). Monsanto signale dans le sol une demi-vie courante entre 1 à 7 jours Le glyphosate est peu dégradé dans les plantes. Cependant les risques de contamination directe de bovins par consommation de plantes traitées est sans effet en cas de produits déjà séchés. Les doses maximales trouvées le jour du traitement dans les parties vertes demeurent toujours inférieures aux doses léthales pour le rat. Même pour un sol ayant de fortes concentrations en glyphosate, la mortalité sur les vers de terre est inexistante.
Selon les adjuvants la classification des différents produits commerciaux est non classé toxicologiquement ou comme étant irritant (nocif). C'est un herbicide total parmi les moins toxiques.

Pour l'environnement, une utilisation en petite quantité ne provoque pas de danger. Les risques de lixiviation sont limités puisque la matière active est fortement fixée au niveau du sol.

Efficacité

Agit sur les dicotylédones (plantes à feuilles larges) et les monocotylédones (graminées, cypéracées) annuelles et vivaces. Sur dicotylédones vivaces son action est parfois insuffisante et une association avec du 2,4-D est intéressante dans un rapport 1 volume de 2,4-D pour 1 volume de glyphosate. A Mayotte son utilisation est notamment recommandée pour contrôler la flore graminéenne particulièrement difficile (photo suivante)

C'est la nature de la cuticule de la feuille de la plante qui va modifier l'efficacité du produit sur les adventices. Cette cuticule joue en effet un rôle de barrière vis à vis de l'absorption du glyphosate.

Le glyphosate est plus actif à bas volume d'application (100 l/ha de bouillie). Utiliser si possible une eau claire.

L'efficacité du glyphosate met au moins 1 semaine avant d'être nettement visible.

A Mayotte les résultats de tests effectués en parcelles bananières donnent une première image de sensibilité différenciée de quelques adventices au glyphosate (dépendant du stade de développement des adventices):

Très sensible

Annuelles		Vivaces	
Dicotylédones	**Monocotylédones**	**Dicotylédones**	**Monocotylédones**
Bidens pilosa tialemba			*Panicum umbellatum* kounou
Senna obtusifolia gali			*Lepturus radicans* kounou

Sensible

Annuelles		Vivaces	
Dicotylédones	**Monocotylédones**	**Dicotylédones**	**Monocotylédones**
Mimosa pudica chibala matso	*Kyllinga elata* ndrawé	*Teramus labialis* ouvije	*Stenotaphrum spp.* kounou
Achyranthes aspera soho			*Panicum maximum* sandzé
Senna occidentalis mrim mbousi			*Cynodon dactylon* kounou
			Commelina spp. domohouré

Peu sensible

Annuelles		Vivaces	
Dicotylédones	**Monocotylédones**	**Dicotylédones**	**Monocotylédones**
		Litsea glutinosa zavocat	*Cyperus spp.* ndrawé
		Ipomea eriocarpa la liane	*Imperata cylindrica* ngnassi
		Flacourtia indica mohomba	

Conditions d'emploi

Applicable en traitement plein hors culture ou avec un cache-herbicide. Les applications doivent être effectuées sur des plantes en végétation active pour favoriser la circulation du produit. Si les plantes ont subi un déficit hydrique avant le traitement, l'activité est plus faible. Les traitements ne sont conseillés qu'à la reprise des pluies ou en pleine saison des pluies.
Pour une efficacité optimale, respecter un délai de 7 jours avant le travail du sol pour permettre au produit d'assurer la destruction complète des mauvaises herbes.

Lorsque l'humidité relative de l'air est élevée, le glyphosate pénètre plus rapidement dans les plantes.

Cet herbicide est très sensible au lessivage par la pluie. Selon le produit commercial sa garantie d'action varie de 1 à 6 heures sans pluies après la traitement. Eviter comme tout traitement herbicide de traiter par grand vent. A Mayotte il est conseillé en saison des pluies de traiter tôt le matin.

La dose varie selon les adventices. Sur espèces annuelles, 360 à 1.080 g/ha de glyphosate, soit 1 à 3.0 l/ha de produit commercial. Sur espèces vivaces, 1.800 à 3.600 g/ha de glyphosate soit 5,0 à 10,0 l/ha de produit commercial. Les traitements précoces seront toujours plus efficaces.

En théorie toute application d'herbicide nécessite un étalonnage en utilisant que de l'eau. En général la dose recommandée par les firmes va de 50 ml de produit à 300 ml pour 10 litres d'eau.

Choisir une buse à jet miroir et de préférence spécifique pour le glyphosate de manière à visualiser les mauvaises herbes traitées par la présence de mousse blanche à la surface des feuilles.

L'utilisation de glyphosate permet de pouvoir semer directement des cultures dans les adventices juste après le traitement.

Sur bananiers pour minimiser les risques de projection d'herbicide sur les jeunes rejets, il est conseillé de pratiquer un paillage à la base de la touffe à partir des résidus de feuilles de banane.

Le glyphosate n'est pas sélectif vis à vis du bananier, ni de l'ananas. Cependant, il est possible au cache-herbicide de traiter à proximité des plants et entre les inter-lignes.

Dans les situations précédentes cela permet de concilier l'adoption de pratiques pouvant à la fois être facilement adoptées par les agriculteurs et garantir une agriculture durable en :

- diminuant la pénibilité du travail ;
- limitant les risques érosifs ;
- accentuant le recyclage des matières organiques du sol.

Précautions d'emploi

Stocker le produit hors de portée des enfants.

Utiliser des gants, des bottes, un masque et des vêtements spécifiques pour le traitement.

Lors du traitement ne pas fumer et manger.

Rincer l'appareil à au moins 20 m de la rivière sur un sol occupé par de la végétation.

Une fois vide rincer l'emballage , puis le brûler.

Coût

Au détail en bidon de 1 litre :
Glyphosate (Ballou): 17 Euros / litre
Round-up Bioforce (Coroi): 18 Euros / litre

Appareil traitement :
50 à 150 Euros selon le modèle et le fournisseur

Buse glyphosate :
10 Euros

Bibliographie.

Autfray P.Huat.J., Vallee G., 2002. Rapport Comité Technique du 13/11/02. Convention Tripartite CDM Etat Cirad.

Gauvert, 1996. Inra Editions, 158 p.

Giesy J.P., Dobson S., Solomon K.R., 2000. Ecotoxicological risk assessment for round-up herbicide. Rev. Environ. Contam. Toxicol., 167, 35-120.

Marnotte P., 2002. Fiche technique / herbicides. Cirad Ca Gec, Montpellier, France.

Monsanto, 2003. Site internet www.monsanto.com.

Fiche technique : canne fourragère
CIRAD Mayotte
Programme Agronomie
&
CIRAD Emvt Montpellier
GREFO : groupe Ressources fourragères

Nom commun : Banagrass
Nom local : Sandzé
Nom scientifique : *Pennisetum purpureum & Pennisetum typhoïdes*

Caractéristiques générales

Origine : Graminée pérenne érigée à enracinement profond et robuste. Elle est originaire d'Afrique tropicale ; elle a été introduite dans toutes les régions tropicales du monde, là où la pluviométrie annuelle dépasse 1 000 mm et où la saison sèche ne dépasse pas six mois ; à Mayotte elle a été introduite il y a une dizaine d'années par des éleveurs qui l'ont ramené de l'île de La Réunion. C'est un hybride issu de croisement de deux espèces d'origine africaine. Cet hybride présente deux grands avantages, meilleure résistance à la sécheresse et finesse des tiges

Description : Elle est de taille fine, riche en feuilles et sa teneur en azote est supérieure aux autres cannes.
- **Racine** : Elle est constituée des racines vigoureuses solidement ancrées par des rhizomes profonds et étendus.
- **Tige** : Les tiges et les nœuds sont à la base de couleur violacée et de taille fine.
- **Feuille** : Les feuilles sont fines et érigées.
- **Fleur** : La floraison est précoce.
- **Graine** : les graines sont peu fertiles, avec un pollen faiblement viable, donc pas de risque de dissémination spontanée.

Ecologie

- **Cycle de la culture** : Pluriannuel, mais nécessité de réimplanter les parcelles tous les cinq – sept ans, voire plus dans certaines conditions.

- **Optimum climatique** : C'est la canne fourragère qui serait la plus résistante à la sècheresse, encore plus que la variété Kizozi

- **Exigence agronomique :** Elle aime les sols fertiles et ne supporte pas l'engorgement prolongé, tout comme les autres variétés de *Pennisetum purpureum*..

Techniques culturales

L'époque de la mise en place (hors irrigation) est le début de la saison de pluie, quand les pluies sont bien installées, dans un sol correctement travaillé, labouré, mais elle peut être également implantée sans labours dans les sols trop caillouteux pour être labourés.

	Plantation directe sur une parcelle non mécanisable.	**Plantation avec travail du sol (Labour) ou**
Préparation du terrain	- Eliminer les mauvaises herbes les plus agressives de la parcelle à l'aide d'une machette ou d'une débroussailleuse. -Contrôler les adventices avec un traitement herbicide (Glyphosate)	- Soit labour à la charrue à soc. - Soit ouverture d'un sillon avec un sous-soleuse (environ 1 jours / ha).
Préparation des boutures	- Choisir les tiges des plantes mères saines âgées d'au moins 3 mois. - Couper les tiges en bouture de trois nœuds, deux d'entre eux étant enterrés..	
Trouaison	- Faire des trous de 0,3 X 0,3 m de profondeur (chombo, pic, engade et tarière) (environ 8 jours /ha). Ou bien - Enfoncer les boutures tronçonnées directement dans un sol non tassé et très humide	
Ecartement	- Espacer les trous de 0,5 X 1m entre les rangs	
Plantation	- Planter en oblique ou verticalement. - Orienter les boutures dans le sol, les yeux inclinés vers le haut. - Déposer les boutures et reboucher les trous avec la terre.	- Si sous-solage, possibilité en plus de disposer les tiges entières dans le sillon. - Tronçonner les cannes allongées avant de fermer les sillons.

Entretiens	- Contrôler les adventices par un sarclage manuel indispensable étant donné l'écartement ; possibilité d'utiliser contre les graminées un herbicide total (glyphosate) en utilisant un pulvérisateur à cache ou alors avec un herbicide sélectif (**2.4 D**) contre les dicotylédones.
Récolte	- Le potentiel de coupe annuel est de 6 fois avec un âge optimal de repousse de 60 jours. La coupe a lieu quand la canne atteint 1,5 mètre de haut. - Couper les tiges à la base du sol à l'aide d'une machette (20 h /ha) ou bien à la débroussailleuse (10 h / ha).

PRODUCTION

Pour obtenir de bons rendements et une bonne pérennité, cette culture nécessite une alimentation en eau régulière et un apport conséquent en nutriments ; les besoins en intrants par tonnes de matières sèches produites (de 10 à 15 Tms à Mayotte) sont de : 10 à 30 kg de N, 2 à 3 kg de P, 30 à 50 kg de K, 3 à 6 kg de Ca et 2 à 3 kg de Mg et S.
Une partie de la production de fumier est utilisée par les producteurs de lait pour augmenter leurs productions fourragères ; ainsi des gains de production très importants peuvent être réalisés.

Mode d'exploitation

Alimentation du bétail :
Ressource fourragère, utilisée principalement en affouragement en vert ou en sec.; les cannes doivent être broyées avant d'être distribuées aux animaux. La pâture est à déconseiller, dans la mesure où seules les feuilles sont en partie consommées. Elle peut être également conservée en ensilage pour la saison sèche, ce qui permet de couper plus régulièrement en saison des pluies, et donc de disposer d'un fourrage de meilleur qualité en saison des pluies et de faire des reports pour la saison sèche. Elle peut être également séchée pour faire du foin en fin de saison des pluies, même si cette pratique est peu courante ; elle a l'avantage d'augmenter l'ingestion de matières sèches par tête et par jour de 15 % (P. Granier à Madagascar).

Utilisations Agronomiques :

Plante à fort potentiel de mobilisation minérale (notamment en potassium).
Elle sert également à la lutte anti-érosive :
Soit en constituant des bandes permanentes là où la pente est faible (< 5%) ;
Soit en stabilisant les talus lorsque la pente est trop forte.
Elle peut être régulièrement coupée et servir ainsi à plusieurs usages (plante multiusage = PLUM).

Valeur fourragère.

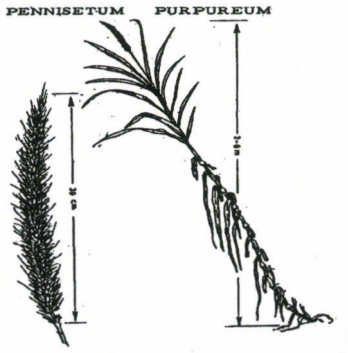
Age de la coupe	Rendement en matière verte	Teneur moyenne en azote	Teneur en matière sèche
3 mois	5 à 25 Tonnes	2 %	15 à 25 %

POUR EN SAVOIR PLUS

- ROBERGUE G., TOUTAIN B. (éditeurs), 1999. Cultures fourragères tropicales. *Edition Repères*., Montpellier, Cirad, 369 p.

- Plant resources of South - East Asia. N°4. Forages. 1992. L 't Mannetje and R.M. jones (Ed.) Pudoc Scientific Publishers, Wageningen. 300 p.

_– Skerman, P.J., & Riveros,F. (1990). Tropical grasses .



Dessin d'après Rombault et Van Vlanderen, manuel d'agrostologie, Côte d'Ivoire, p 02.07.EP

Fiche technique : canne fourragère
CIRAD Mayotte
Programme Agronomie
(Version 17/06/2003)
&
CIRAD Emvt Montpellier
GREFO : groupe Ressources fourragères

Nom commun : Guatemala Grass, herbe du Guatemala
Nom local : Sandzé
Nom scientifique : *Tripsacum laxum*

Caractéristiques générales

Origine : Elle est originaire d'Amérique Centrale, de la partie tropicale du Mexique et du Guatemala ; elle a été introduite dans toutes les régions tropicales humides à sub-équatoriales du monde, à pluviométrie bien répartie, sans saison sèche marquée.

Description : Graminée vivace ressemblant au maïs, cespiteuse, pouvant atteindre plusieurs mètres de hauteur, avec un rapport feuille/tige important. C'est la canne fourragère la moins productive en matière verte et en matière sèche à Mayotte, à cause de l'existence d'une saison sèche importante.

- **Racine** : Son système racinaire superficiel (système radiculaire développé) est responsable de sa faible résistance à la sécheresse et de sa fragilité au vent.
-**Tige** : Les tiges et les nœuds sont de couleur violette. Les chaumes aplatis, épais et robustes poussent en fortes touffes.
- **Feuille** : Les feuilles sont glabres, larges et linéaires avec des limbes retombants
- **Fleur** : La floraison est très tardive ; les épillets mâles et femelles sont portés sur le même épi, mais séparés.
- **Graine :** Les graines sont stériles, donc pas de risque de dissémination spontanée.

Ecologie

- **Cycle de la culture** : Pluriannuel, mais nécessité de réimplanter les parcelles tous les cinq – sept ans, voire plus dans certaines conditions. A Mayotte elle supporte mal les coupes fréquentes, plus mal que les *Pennisetum purpureum* .

- **Optimum climatique** : Cette espèce nécessite une pluviométrie élevée, mais surtout bien répartie, sans saison sèche marquée.

-**Exigence agronomique :** Aime les sols profonds à bonnes réserves hydriques, mais non engorgés, .quoiqu'elle supporte un peu mieux l'engorgement que les *Pennisetums.*

Techniques culturales

L'époque de la mise en place (hors irrigation) est le début de la saison des pluies, quand les pluies sont bien installées, dans un sol correctement travaillé, labouré, mais elle peut être également implantée sans labours dans les sols trop caillouteux pour être labourés.

	Plantation directe sur une parcelle non mécanisable.	**Plantation avec travail du sol (Labour) ou**
Préparation du terrain	- Eliminer les mauvaises herbes les plus agressives de la parcelle à l'aide d'une machette ou une débroussailleuse. - Contrôler les adventices avec un traitement herbicide (Glyphosate)	- Soit labour à la charrue à soc. - Soit ouverture d'un sillon avec un sous-soleuse (environ 1 jours / ha).
Préparation des boutures	- Choisir les tiges des plantes mères saines âgées d'au moins 3 mois. - Couper les tiges en bouture de trois nœuds, deux d'entre eux étant enterrés..	
Trouaison	- Faire des trous de 0,3 X 0,3 m de profondeur (chombo, pic, engade et tarière) (environ 8 jours /ha). Ou bien - Enfoncer les boutures tronçonnées directement dans un sol non tassé et très humide	
Ecartement	- Espacer les trous de 0,5 X 1m entre les rangs	
Plantation	- Planter en oblique ou verticalement. - Orienter les boutures dans le sol, les yeux inclinés vers le haut. - Déposer les boutures et reboucher les trous avec la terre.	- Si sous-solage, possibilité en plus de disposer les tiges entières dans le sillon. - Tronçonner les cannes allongées avant de fermer les sillons.

Entretiens	- Contrôler les adventices par un sarclage manuel indispensable étant donné l'écartement ; possibilité d'utiliser contre les graminées un herbicide total (glyphosate) en utilisant un pulvérisateur à cache ou alors avec un herbicide sélectif (**2.4 D**) contre les dicotylédones.
Récolte	- Le potentiel de coupe annuel est de 6 fois avec un âge optimal de repousse de 60 jours. - La coupe a lieu quand la canne atteint 1,5 mètre de haut. - Couper les tiges à la base du sol à l'aide d'une machette (20 h /ha) ou bien à la débroussailleuse (10 h / ha).

PRODUCTION

C'est une plante à forte productivité en culture intensive, à condition d'être implantées dans des sols à bonne réserve hydrique (bas fonds du nord et du centre de l'île) et de compenser ses exportations ; il est souhaitable de donner à la plantation 10 à 40 tonnes/ha de fumier, 50 N, 50 P2O5, 100 K2O, en entretien 50 N après chaque coupe, et chaque année 50 P2O5 et 100 K2 ; à Mayotte on est très loin de cet optimum. Sans fertilisation et avec des stress hydriques la production peut être très moyenne (de 5 à 10 t MS/ha/an.

Mode d'exploitation

Alimentation du bétail : Ressource fourragère utilisée principalement en affouragement en vert ou en sec . Les cannes doivent être broyées avant d'être distribuées aux animaux.
La pâture est à déconseiller, dans la mesure où seules les feuilles sont consommées, mais la forte proportion de feuilles fait qu'il existe une controverse concernant l'intérêt du pâturage.

Elle peut être également conservée en ensilage pour la saison sèche, ce qui permet de couper plus régulièrement en saison des pluies, et donc de disposer d'un fourrage de meilleur qualité en saison des pluies et de faire des reports pour la saison sèche..
Elle peut être également séchée pour faire du foin en fin de saison des pluies, même si cette pratique est peu courante

Utilisations Agronomiques : Plante à fort potentiel de mobilisation minérale (notamment en potassium). Elle peut être facilement intercalée entre les cultures pérennes et utilisée comme paillage.
Elle sert également à la lutte anti-érosive :
Soit en constituant des bandes permanentes là où la pente est faible (< 5%) ;
Soit en stabilisant les talus lorsque la pente est trop forte.

Valeur fourragère.

Premiers résultats à Mayotte en saison des pluies.

Age de la coupe	Rendement en matière verte	Teneur moyenne en azote	Teneur en matière sèche
3 mois	5 à 25 Tonnes	1,5%	15 à 25 %

POUR EN SAVOIR PLUS :

- Boudet G., 1991. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. CIRAD-EMVT, Ministère des relations extérieures coopération et développement.266p.

- Roberge G., Toutain B. (éditeurs), 1999. Cultures fourragères tropicales. *Edition Repères*., Montpellier, Cirad, 369 p.

- Toutain B., 1973. Principales plantes fourragères tropicales cultivées. IEMVT, service agrostologie. 201p.

- Whyte R.O., Moir T.R.G., Cooper J.P., 1959. FAO. Les graminées en agriculture. Rome, FAO., Etude agricole N° 42. 485 p.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

TRIPSACUM LAXUM

Dessin d'après Rombault et Van Vlanderen, manuel d'agrostologie, Côte d'Ivoire, p 01.01.RA

Fiche technique : canne fourragère
CIRAD Mayotte
Programme Agronomie
&
CIRAD Emvt Montpellier
GREFO : groupe Ressources fourragères

Nom français et anglais : *Herbe à éléphants (Elephant grass)*
Nom commun : Kizozi
Nom local : Sandzé
Nom scientifique : *Pennisetum purpureum*

Caractéristiques générales

Origine : Graminée pérenne érigée à enracinement profond et robuste. Elle est originaire d'Afrique tropicale ; elle a été introduite dans toutes les régions tropicales du monde, là où la pluviométrie annuelle dépasse 1 000 mm et où la saison sèche ne dépasse pas six mois ; à Mayotte elle a été introduite il y a une quinzaine d'années par l'ODEADEM, sous forme de deux variétés « kizozi » et « collet rouge ». La variété kizozi est plus fine et plus petite que la variété « collet rouge » ; elle présente surtout l'énorme avantage d'être glabre (sans poils urticants), alors que la variété collet rouge de reconnaît à ses poils urticants régulièrement disposés sur les tiges et une partie des feuilles ; d'autre part elle talle facilement et ses tiges ne se lignifient jamais.

Description : Cette espèce est très rustique. Son rendement en matière sèche est supérieur aux autres cannes.

- **Racine** : Le système racinaire important est solidement ancré par les rhizomes profonds et étendus.
- **Tige** : Les tiges et les nœuds sont de couleur verte et de tailles moyennes.
- **Feuille** : Les feuilles sont moyennement larges.
- **Fleur** : La floraison est semi précoce.
- **Graine** : Les graines sont peu fertiles, avec un pollen faiblement viable, donc pas de risque de dissémination spontanée.

Ecologie

- **Cycle de la culture** : Pluriannuel, mais nécessité de réimplanter les parcelles tous les cinq – sept ans, voire plus dans certaines conditions.

- **Optimum climatique** : Sa résistance à la sécheresse est bonne, supérieure à toutes les autres cannes fourragères ;

- **Exigence agronomique :** Aime les sols fertiles et ne supporte pas l'engorgement prolongé, tout comme les autres variétés de *Pennisetum purpureum*..

Techniques culturales

L'époque de la mise en place hors irrigation est le début de saison de pluie, quand les pluies sont bien installées, dans un sol correctement travaillé, labouré, mais elle peut être également implantée sans labours dans les sols trop caillouteux pour être labourés.

	Plantation directe sur une parcelle non mécanisable.	**Plantation avec travail du sol (Labour) ou**
Préparation du terrain	- Eliminer les mauvaises herbes les plus agressives de la parcelle à l'aide d'une machette ou d'une débroussailleuse. - Contrôler les adventices avec un traitement herbicide (Glyphosate)	- Soit labour à la charrue à soc. - Soit ouverture d'un sillon avec un sous-soleuse (environ 1 jours / ha).
Préparation des boutures	- Choisir les tiges des plantes mères saines âgées d'au moins 3 mois. - Couper les tiges en bouture de trois nœuds, deux d'entre eux étant enterrés.	
Trouaison	- Faire des trous de 0,3 X 0,3 m de profondeur (chombo, pic, engade et tarière) (environ 8 jours /ha). Ou bien - Enfoncer les boutures tronçonnées directement dans un sol non tassé et très humide	
Ecartement	- Espacer les trous de 0,5 X 1m entre les rangs	
Plantation	- Planter en oblique ou verticalement. - Orienter les boutures dans le sol, les yeux inclinés vers le haut. - Déposer les boutures et reboucher les trous avec la terre.	- Si sous-solage, possibilité en plus de disposer les tiges entières dans le sillon. - Tronçonner les cannes allongées avant de fermer les sillons.

Entretiens	- Contrôler les adventices dominants par un sarclage manuel indispensable étant donné l'écartement ; possibilité d'utiliser contre les graminées un herbicide total (glyphosate) en utilisant un pulvérisateur à cache ou alors avec un herbicide sélectif (**2.4 D**) contre les dicotylédones.
Récolte	- Le potentiel de coupe annuel est de 6 fois avec un âge optimal de repousse de 60 jours. L a coupe a lieu quand la canne atteint 1,5 mètre de haut. - Couper les tiges à la base du sol à l'aide d'une machette (20 h /ha) ou bien à la débroussailleuse (10 h / ha).

PRODUCTION

Pour obtenir de bons rendements et une bonne pérennité cette culture nécessite une alimentation en eau régulière et un apport conséquent en nutriments ; les besoins en intrants par tonnes de matières sèches produites (de 10 à 15 Tms à Mayotte) sont de : 10 à 30 kg de N, 2 à 3 kg de P, 30 à 50 kg de K, 3 à 6 kg de Ca et 2 à 3 kg de Mg et S.
Une partie de la production est utilisée par les producteurs de lait pour augmenter leurs productions fourragères ; ainsi des gains de production très importants peuvent être réalisés.

Mode d'exploitation

Alimentation du bétail :
Ressource fourragère, utilisée principalement en affouragement en vert ou en sec ; les cannes doivent être broyées avant d'être distribuées aux animaux. La pâture est à déconseiller, dans la mesure où seules les feuilles sont en partie consommées. Elle peut être également conservée en ensilage pour la saison sèche, ce qui permet de couper plus régulièrement en saison des pluies, et donc de disposer d'un fourrage de meilleur qualité en saison des pluies et de faire des reports pour la saison

sèche. Elle peut être également séchée pour faire du foin en fin de saison des pluies, même si cette pratique est peu courante ; elle a l'avantage d'augmenter l'ingestion de matières sèches par tête et par jour de 15 % (P. Granier à Madagascar).

Utilisations Agronomiques : Plante à fort potentiel de mobilisation minérale (notamment en potassium).
Elle sert également à la lutte anti-érosive :
- Soit en constituant des bandes permanentes là où la pente est faible (< 5%) ;
- Soit en stabilisant les talus lorsque la pente est trop forte.

Elle peut être régulièrement coupée et servir ainsi à plusieurs usages (plante multiusage = PLUM).

Valeur fourragère.

Age de la coupe	Rendement en matière verte	Teneur moyenne en azote	Teneur en matière sèche
3 mois	30 à 35 Tonnes	1,5%	15 à 20 %

POUR EN SAVOIR PLUS

GRANIER P., 1972 : Une nouvelle variété de *Pennisetum purpureum* var. *Kizozi.* Son exploitation et sa valeur fourragère à Madagascar. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 25 (3), p 409 – 424

ROBERGUE G., TOUTAIN B. (éditeurs), 1999. Cultures fourragères tropicales. *Edition Repères.*, Montpellier, Cirad, 369 p.

Fiche technique : canne fourragère
CIRAD Mayotte
Programme Agronomie
&
CIRAD Emvt Montpellier
GREFO : groupe Ressources fourragères

Nom commun : Collet Rouge
Nom local : Sandzé
Nom scientifique : *Pennisetum purpureum*
Nom français et anglais : *Herbe à éléphants (Elephant grass)*

Caractéristiques générales

Origine : Graminée pérenne érigée à enracinement profond et robuste. Elle est originaire d'Afrique tropicale ; elle a été introduite dans toutes les régions tropicales du monde, là où la pluviométrie annuelle dépasse 1 000 mm et où la saison sèche ne dépasse pas six mois ; à Mayotte elle a été introduite il y a une quinzaine d'années par l'ODEADEM, sous forme de deux variétés « kizozi » et « collet rouge ».

Description : La variété « collet rouge » est de très grande taille. Elle est la plus productive en matière verte et très riche en eau. Elle se distingue aisément par la couleur rouge au niveau du collet et la présence de poils urticants sur les tiges et les feuilles
Les poils irritants constituent un handicap certain pour la diffusion de cette variété ; en effet les poils urticants irritent la langue et la bouche des animaux, mais aussi la peau des coupeurs, ce qui n'est pas sans poser des problèmes pour la santé animale et humaine.

- **Racine** : Elle forme des larges touffes qui s'étalent à la base et fournissant un système racinaire vigoureux et profond.
- **Tige** : Les tiges et les nœuds sont de grosses tailles et rouges à la base.
- **Feuille** : Les feuilles sont moyennement larges et poilues.
- **Fleur**: La floraison est tardive.
- **Graine** : Les graines sont peu fertiles, avec un pollen faiblement viable, donc pas de risque de dissémination spontanée.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Ecologie

- **Cycle de la culture** : Pluriannuel, mais nécessité de réimplanter les parcelles tous les cinq – sept ans, voire plus dans certaines conditions.

- **Optimum climatique** : C'est une espèce productive en saison de pluie cependant sa résistance à la sècheresse est bonne.

- **Exigence agronomique :** Elle aime les sols fertiles et ne supporte pas l'engorgement prolongé. Sa repousse est lente et devient irrégulière avec l'âge, d'où la nécessité de renouveler régulièrement les parcelles

Techniques culturales

L'époque de la mise en place hors irrigation est le début de saison de pluie, quand les pluies sont bien installées, dans un sol correctement travaillé, labouré, mais elle peut être également implantée sans labours dans les sols trop caillouteux pour être labourés.

	Plantation directe sur une parcelle non mécanisable.	**Plantation avec travail du sol (Labour) ou**
Préparation du terrain	- Eliminer les mauvaises herbes les plus agressives de la parcelle à l'aide d'une machette ou d'une débroussailleuse. - Contrôler les adventices avec un traitement herbicide (Glyphosate)	- Soit labour à la charrue à soc. - Soit ouverture d'un sillon avec un sous-soleuse (environ 1 jours / ha).
Préparation des boutures	- Choisir les tiges des plantes mères saines âgées d'au moins 3 mois. - Couper les tiges en bouture de trois nœuds, deux d'entre eux étant enterrés..	
Trouaison	- Faire des trous de 0,3 X 0,3 m de profondeur (chombo, pic, engade et tarière) (environ 8 jours /ha). Ou bien - Enfoncer les boutures tronçonnées directement dans un sol non tassé et très humide	
Ecartement	- Espacer les trous de 0,5 X 1m entre les rangs	
Plantation	- Planter en oblique ou verticalement. - Orienter les boutures dans le sol, les yeux inclinés vers le haut. - Déposer les boutures et reboucher les trous avec la terre.	- Si sous-solage, possibilité en plus de disposer les tiges entières dans le sillon. - Tronçonner les cannes allongées avant de fermer les sillons.

Entretiens	- Contrôler les adventices dominants par un sarclage manuel ou contre les graminées à l'aide d'un herbicide total (glyphosate) en utilisant un pulvérisateur à cache ou alors avec un herbicide sélectif (**2.4 D**) contre les dicotylédones.
Récolte	- Le potentiel de coupe annuel est de 6 avec un âge optimal de repousse de 60 jours. La coupe a lieu quand la canne atteint 1,5 mètre de haut. - Couper les tiges à la base (5 cm au dessus du sol) à l'aide d'une machette (20 h /ha) ou bien à la débroussailleuse (10 h / ha).

PRODUCTION

Pour obtenir de bons rendements et une bonne pérennité cette culture nécessite une alimentation en eau régulière et un apport conséquent en nutriments ; les besoins en intrants par tonnes de matières sèches produites (de 10 à 15 Tms à Mayotte) sont de : 10 à 30 kg de N, 2 à 3 kg de P, 30 à 50 kg de K, 3 à 6 kg de Ca et 2 à 3 kg de Mg et S.
Une partie de la production de fumier est utilisée par les producteurs de lait pour augmenter leurs productions fourragères ; ainsi des gains de production très importants peuvent être réalisés.

Mode d'exploitation

Alimentation du bétail :
Ressource fourragère, utilisée principalement en affouragement en vertou en sec. ; les cannes doivent être broyées avant d'être distribuées aux animaux. La pâture est à déconseiller, dans la mesure où seules les feuilles sont en partie consommées.
Elle peut être également conservée en ensilage pour la saison sèche, ce qui permet de couper plus régulièrement en saison des pluies, et donc de disposer d'un fourrage de meilleur qualité en saison des pluies et de faire des reports pour la saison sèche.
Elle peut être également séchée pour faire du foin en fin de saison des pluies, même si cette pratique est peu courante ; elle a l'avantage d'augmenter l'ingestion de matières sèches par tête et par jour de 15 % (P. Granier à Madagascar).

Utilisations Agronomiques :
Plante à fort potentiel de mobilisation minérale (notamment en potassium). Elle sert également à la lutte anti-érosive :
Soit en constituant des bandes permanentes là où la pente est faible (< 5%) ;
Soit en stabilisant les talus lorsque la pente est trop forte.
Elle peut être régulièrement coupée et servir ainsi à plusieurs usages (plante multiusage = PLUM).

Valeur fourragère.

Age de la coupe	Rendement en matière verte	Teneur moyenne en azote	Teneur en matière sèche
3 mois	15 à 50 Tonnes	1,5%	10 à 20 %

POUR EN SAVOIR PLUS

GRANIER P., 1972 : Une nouvelle variété de *Pennisetum purpureum* var. *Kizozi.* Son exploitation et sa valeur fourragère à Madagascar. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 25 (3), p 409 – 424

ROBERGUE G., TOUTAIN B. (éditeurs), 1999. Cultures fourragères tropicales. *Edition Repères.*, Montpellier, Cirad, 369 p.

Fiche technique : *Arachis pintoi*
CIRAD Mayotte
Programme Agronomie
(Version 21/01/2004)

Nom commun : Arachide pérenne
Variété : Amarillo

Caractéristiques générales

Origine : C'est une légumineuse pérenne d'origine d'Amérique Latine. La variété la plus connue est Amarillo. On l'appelle Arachide pérenne car l'arachide à proprement parlé est annuelle et sa gousse est largement utilisée dans le monde à la fois pour la forte richesse en huile de ses graines ou pour la consommation de celles-ci.

Description : C'est une espèce rampante qui ne dépasse les 20 à 30 cm de hauteur et qui émet des stolons.

- **Racine** : Elle est constituée de fines racines qui colonisent le sol en surface et par une racine pivotante qui s'enfonce en profondeur.
-
- **Tige** : Les tiges sont nombreuses et traçantes à ras du sol.

- **Feuille** : Les feuilles ont une forme arrondie.

- **Fleur** : La floraison est précoce et prolongée. De belles fleurs jaunes parsèment la couverture végétale et rend cette espèce particulièrement esthétique.

- **Graine** : les graines sont fertiles et produites par enfoncement dans le sol du gynophore transformé à partir de la fleur (comme pour la l'arachide). Plus le sol est meuble (texture grossière) plus la production de graines sera facilitée et abondante.

Ecologie

- **Cycle de la culture** : Pérenne.

- **Optimum climatique** : Climat tropical. Supporte des températures relativement basse et un climat de type subtropical.

- **Exigence agronomique :** Elle aime les sols fertiles et supporte l'engorgement en eau. Elle pousse très bien en climat pluvieux et supporte des saisons sèches d'au moins 4 mois. En saison sèche elle se fane pour repartir dès l'apparition des premières pluies. Elle peut nécessiter pour son

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

bon développement l'inoculation avec un rhizobium spécifique. Plante qui tolère assez bien l'ombrage. Elle peut concurrencer pour l'eau certaines plantes qui lui sont associées.

Techniques culturales

L'époque de la mise en culture (hors irrigation) est le début de la pleine saison des pluies soit à Mayotte en moyenne au moins de janvier.

	Plantation en semis direct sur une parcelle non mécanisable.	**Plantation avec travail du sol**
Préparation du terrain	Coupe des mauvaises herbes de la parcelle à l'aide d'une machette ou une débroussailleuse. 1 semaine après contrôler les adventices avec un traitement herbicide (Glyphosate) la plantation peut se faire 1 à 2 semaines après	Labour à la charrue à soc. Soit confection de sillons avec une charrue à disques.
Préparation des boutures	Choisir les tiges des plantes mères saines âgées d'au moins 1 an Couper les tiges les plus grosses en bouture de 30 cm Laisser quelques feuilles à l'extrémité de la bouture si possible La préparation des boutures peut se faire 2 à 7 jours avant plantation pour favoriser l'émergence de radicelles en ambiance humide et couverte	
Trouaison	Espacer les trous de 0,3 X 0.3m Faire des trous de 0,1 X 0,3 m de profondeur (chombo, pic, engade ou tarière) environ 8 jours /ha sur un terrain labouré et 20 jours /ha sur un terrain non labouré. ou bien disposer dans le sillon	
Plantation	Planter en oblique intégralement la bouture par temps ensoleillé ou à 2/3 enfouies dans le sol par temps couvert En cas de disponibilité on pourra planter côte à côte ou dans le même trou 2 à 3 boutures ensemble	Si sous-solage, possibilité en plus de disposer les tiges entières dans le sillon.
Entretien	Prévoir les 2 premières années de contrôler les adventices dominantes par un sarclage manuel ou contre les graminées à l'aide d'un herbicide sélectif de type Fusilade contre les graminées ou 2.4 D contre les dicotylédones.	
Couverture du sol	Elle ne sera complète qu'au bout de 2 années	

Utilisation

- **Plante d'ornementation :** elle peut-être utilisée dans les zones humides pour couvrir le sol et offrir de belles floraisons étalées de fleurs jaunes.

- **Utilisations Agronomiques** : plante ayant un potentiel fourrager mais assez rarement utilisée comme telle. Elle est plantée comme plante de couverture dans des caféières ou les plantations d'agrumes pour limiter les coûts d'entretien.

Fiche technique: Taro
CIRAD Mayotte
Programme Agronomie
(Version 30/03/2004)

Nom commun : Le taro ou le songe
Nom local : Majimbi
Nom scientifique : *Colocasia*

Le taro est une plante des tropiques humides, il est cultivé principalement pour la consommation de ses organes de réserves souterrains (les cormes) et les feuilles en brèdes.

L'origine

Le domaine initial du taro semble avoir été l'Extrême Orient. Le nom « taro » vient de Polynésie, où le taro constitue la base de l'alimentation indigène, au même titre que le manioc dans les autres pays tropicaux.

Le terme taro est utilisé pour désigné la plupart des Aracées comestibles cultivées en zone tropicale humide. Elles appartiennent à des genres différents, notamment *Alocasia*, *Colocasia*, *Xanthosoma*.

***Colocasia* Esculenta**
Le pétiole s'insère au tiers inférieur du limbe

Xanthosoma sagitifolium
Le pétiole est placé dans le prolongement de la nervure centrale

Il existe deux types de plantes cultivées dans le genre Colocasia : C. esculenta var. esculenta et C. esculenta var. antiquorum. Dans le genre Xanthosoma, le taro X. Sagittifolium est cultivé dans certaines régions insulaires et en Afrique. Il est appelé taro de montagne, taro des Hébrides ou taro de Nouvelle-Calédonie, Chou caraïbe en Martinique, malanga en Guadeloupe, macabo au Cameroun, dalo ni tana aux îles Fidji, dalo papalagi dans les Samoa occidentales, tannia ou new cocoyam en langue anglaise.

Quant au genre *Alocasia*, seule l'espèce *A. macrorhiza* est cultivée dans le Pacifique. C'est une plante au développement végétatif très important. Ses tubercules peuvent atteindre 1 mètre de long et peser plus de 20 kilogrammes. En Nouvelle-Calédonie et en Polynésie on le nomme Kapé.

On s'intéressera à présent seulement au genre *Colocasia*, le plus cultivé dans le monde, et

plus particulièrement à *C. esculenta* var. *esculenta*. Les plantes du genre *C. esculenta* var. *esculenta* sont nommées **taro d'eau** en Nouvelle-Calédonie, songe de Chine dans l'île de la Réunion, madère en Guadeloupe, chou chine en Martinique, dasheen ou old cocoyam en langue anglaise. Tiwaka en Nouvelle-Calédonie, Chou caraïbe en Martinique, malanga en Guadeloupe, macabo au Cameroun, dalo ni tana aux îles Fidji, dalo papalagi dans les Samoa occidentales, tannia ou new cocoyam en langue anglaise. A mayotte on l'appelle Magibi papa, mieux adapté à des situations plus sèches.

Quant au genre *Alocasia*, seule l'espèce *A. macrorhiza* est cultivée dans le Pacifique. C'est une plante au développement végétatif très important. Ses tubercules peuvent atteindre 1 mètre de long et peser plus de 20 kilogrammes. En Nouvelle-Calédonie et en Polynésie on le nomme Kapé.

On s'intéressera à présent seulement au genre *Colocasia*, le plus cultivé dans le monde, et plus particulièrement à *C. esculenta* var. *esculenta*. Les plantes du genre *C. esculenta* var. *esculenta* sont nommées **taro d'eau** en Nouvelle-Calédonie, songe de Chine dans l'île de la Réunion, madère en Guadeloupe, chou chine en Martinique, dasheen ou old cocoyam en langue anglaise.

Caractères :

Les différents genres présentent des caractères comparables tant au point de vue morphologique qu'écologique. Ce sont des plantes rhizomateuses à tubercules, parfois riches en oxalate de calcium.

La partie souterraine est constituée par le corme et les racines. Le terme corme désigne la tige souterraine qui stocke l'amidon. De nombreux travaux ont confirmé la supériorité de l'amidon du taro sur les autres : sa digestibilité est estimée à 98.8%. Les racines sont localisées principalement dans le tiers supérieur du corme. Le corme émet des bourgeons, ceux-ci donnent naissance à des rejets à l'extrémité des pédoncules plus ou moins longs. Les rejets servent à la multiplication de la plante.

L'écologie

Le taro d'eau (*C. esculenta* var. *esculenta*) est une plante des zones tropicales humides, vivant à l'ombre ou à mis ombre, en situation abritée, sans écarts brusques de température. Il est sensible à la sécheresse.

Pluviométrie de l'ordre de 2000 mm, (moins dans les bas-fonds).

Température moyenne : 20 à 25 ° C.

Altitude et latitude faibles (en dessous de 1000 m et de 10° de latitude Nord ou Sud).

Les sols convenables pour les taros sont très humides, légers, frais riches en bases échangeables ; ces plantes supportent une nappe phréatique élevée.

Le cycle de la plante :

On distingue trois phases dans le cycle du taro d'eau :

- l'installation (jusqu'à 8 semaines environ après la plantation), étape sensible à l'enherbement ;
- le développement végétatif (8e – 25e semaines), important, jusqu'à ce que les plant atteignent la hauteur maximale (parfois de plus de 1.50 mètre). La couverture du sol est alors totale. C'est la période de sensibilité maximale au manque d'eau ;
- le ralentissement de la croissance de la partie aérienne. Les feuilles deviennent moins nombreuses et plus petites, la végétation s'ouvre, puis elle jaunit et sèche (25e – 40e semaines). Cela correspond au grossissement et à la maturation du corme (transfert des réserves des feuilles vers le corme). La fin de cette phase est sensible au excès d'humidité.

Les besoins en eau :

Le taro d'eau de culture pluviale nécessite des besoins en eau élevés et réguliers. En l'absence d'irrigation, la culture est mise en place dans les zones à fortes pluviométrie (au moins 2500 millimètres par an bien répartis). S'il existe une saison sèche, un seul cycle sera alors possible. Le taro peut très bien être cultivé dans les bas-fonds.

Toutes les techniques permettant la conservation de l'humidité sont favorables, notamment le paillage, de préférence épais, à l'aide de paille de sorgho, de paragrass (*Brachiaria mutica*), ou bien avec des feuilles de cocotiers.

Le taro supporte l'inondation mais l'eau doit être évacuée : l'eau stagnante est responsable de la pourriture des cormes, surtout en fin de cycle.

CULTURE

Plantation :

- **Période**

Le moment de la plantation est différent selon que la parcelle est irriguée ou non. Sans irrigation, la plantation est effectuée en début de saison chaude et humide, pour une récolte 7 à 8 mois après. Avec irrigation, la plantation est possible toute l'année, pour une récolte 7 à 8 mois plus tard dans le cas de cycle de saison chaude, 9 à 10 mois pour les cycles de saison fraîche.

- **Multiplication**

Sous climat très humide, avec une bonne répartition annuelle des pluies, le pied-mère est récolté dans un premier temps ; les rejets sont maintenus sur la parcelle pour une seconde récolte qui intervient 2 à 3 mois plus tard (cas observé à Tahiti).

En Nouvelle-Calédonie, la saison sèche d'août à novembre ne permet pas cette seconde récolte, et les rejets servent uniquement de boutures pour une autre plantation. Les boutures sont issues des rejets vigoureux, plus ils sont vigoureux, plus la récolte est importante. Le diamètre de base est compris entre 3 et 5 centimètres.

- **Préparation du sol**

Le système souterrain du taro se comporte comme un tronc, en grandissant il monte vers la surface. Compte tenu de cette particularité de croissance, la bouture doit être plantée au fond d'un trou en culture manuelle ou d'une raie en culture mécanisée.

Le trou, de 15 à 20 centimètres de profondeur, est creusé à l'aide d'une pelle ou d'une tarière. Cette opération est réalisée juste après le nettoyage de la parcelle, sans qu'il y ait eu une préparation importante du sol.

- **Densité de plantation**

La densité de plantation à une incidence sur la taille des cormes que l'on récoltera. Si les plants sont trop éloignés, les cormes seront gros mais peu nombreux. De plus, la culture ne couvrira pas toute la surface et la lutte contre les mauvaises herbes sera difficile. Si les plants sont trop rapprochés, la taille des cormes risque d'être fortement diminuée. Les rendements les plus élevés sont obtenus pour des densités variant entre 20000 et 22000 plants par hectare, les distances entres les pieds variant de 50 à 70 centimètres sur la ligne.

De plus, il faut que tous les plants possèdent une vigueur similaire : le calibrage des boutures avant plantation permet une meilleure homogénéisation de la culture.

Entretien :

- **Le travail du sol**

En cours de cycle, 1 ou 2 mois après la plantation, les trous seront rebouchés et les taros légèrement buttés. Cette technique évite au corme d'apparaître à la surface du sol en fin de cycle et d'être attaqués par les animaux.

- **La fertilisation**

En l'absence de carence connue, la fumure suivante peut être conseillée ; elle doit bien sûr être adaptée au type de sol :

- à la plantation, apport d'un engrais PK (Super triple à 50% et Sulfate de potassium à 50%).
- 1 ou 2 mois après la plantation (juste avant le buttage), apport d'un engrais Azoté (Urée à 46%).

Il faut éviter les apports tardifs (dans les 3 mois précédant la récolte) car ils ont un effet néfaste sur la qualité des cormes. Ils favorisent la croissance végétative alors que le corme est formé. L'amidon se transforme en sucre et migre du corme vers les feuilles. Le corme devient alors mou et spongieux (désordre physiologique connu sous le nom de « ***loliloli*** » à Hawaii).

Dans le contexte mahorais, on pourrait utiliser l'engrais « banane » à la dose de 200 à 300 kg/ha (en Nouvelle-Calédonie, on recommande des doses 3 fois supérieures, mais les engrais y sont subventionnés).

- **La lutte contre les mauvaises herbes**

Les parcelles sont envahies par les mauvaises herbes pendant les 2 ou 3 premiers mois, avant le développement complet de la plante. Ensuite les taros recouvrent la parcelles. A la fin du cycle, les feuilles deviennent plus petites et la végétation s'ouvre, permettant aux mauvaises herbes de croître à nouveau. La présence d'adventices à cette période n'est gênante que dans la mesure où elle empêche le bon déroulement des travaux de récolte. On peut employer différentes méthodes de lutte tels que les herbicides chimiques, le paillage ou les sarclages manuels.

Récolte

Après une phase de végétation active, le feuillage décroît mais le corme grossit encore. On observe un jaunissement de la partie aérienne. Le corme est récolté 6 à 7 mois après la plantation (colocassia) avec 15 à 20 centimètres de tiges. Les rendements sont de l'ordre de 8 à 15 t/ha. La conservation est délicate, elle pose les même problèmes que celle de la patate douce.

La maladie : Mildiou du Taro ou *Phytophthora colocasiae*

Le mildiou du taro est causé par le champignon *Phytophthora colocasiae*. Il est la principale cause du déclin de la culture de taros c*olocasiae* dans les îles du Pacifique. Il est particulièrement virulent dans les périodes de fortes pluies.

SYMPTOMES

Il apparaît sur les limbes des taches circulaires ou irrégulières de 2 à 3 cm, quelquefois plus grandes de couleur brun tabac et d'aspect humide au début, parfois noirâtres ou pourpres selon les réactions de la plante. Les feuilles atteintes demeurent généralement turgescentes en dehors des taches ou bien elles se flétrissent un peu, principalement vers leur marge.

A un certain stade, les tissus au niveau des macules, surtout à la périphérie, exsudent souvent des gouttes d'un liquide jaunâtre et clair au début, mais devenant brun sombre ou rougeâtre ; cette exsudation est favorisée par une atmosphère sèche.

L'infection débute souvent dans le centre de la feuille ou dans les lobes et les bords de la feuilles où s'accumule l'eau.

Lorsqu'elles sont âgées les tâches deviennent très étendues, jaune brun au centre et bordées d'une large zone humide jaunâtre ; elles sont assez souvent zonées de lignes concentriques brunes ou jaunes.

Depuis les feuilles, le parasite peut, si la végétation est active, envahir graduellement les pétioles qui noircissent, mollissent et se fripent ; quelquefois il arrive même à gagner les parties souterraines et en particulier les rhizomes.

ANATOMIE

Le mycélium, de 4 à 9 µ de diamètre est intercellulaire mais peut cependant traverser les organes épidermiques et devenir intracellulaire dans les organes souterrains ; il est pourvu de suçoirs simples filamenteux, ou quelquefois branchus, digités. Les sporanges, qu'on rencontre plutôt sur les bords des taches, sur une seule face du limbe ou bien sur les deux, quelquefois sur les pétioles, sont portées par de courts conidiophores sortant par les stomates et n'en donnant chacun qu'un ou deux. Les sporanges germent facilement et donnent une vingtaine de zoospores réniformes, bicilées sur la face concave. Le mycélium est hyalin, peu rameux, légèrement guttulé, d'un diamètre inconstant. Le mycélium ne produit que des sporanges qui naissent isolément sur des conidiophores non ramifiés et portés par un pédicelle court.

BIOLOGIE

Les sporanges à la surface de la feuilles arrivent à garder leur vitalité pendant 3 mois environ. Les spores sont dispersés par les pluies ou la rosée de feuilles en feuilles et de plants en plants. Les animaux ou les hommes peuvent aussi transporter les spores d'un champ à l'autre. L'infection peut se réaliser par les deux faces du limbe, soit par les stomates, soit au niveau d'une blessure quelconque ; l'incubation dure 3 à 7 jours dans les champs.

EFFETS

Les feuilles contaminées sont détruites en 10-20 jours.

Une diminution de 30 à 50% de la production est fréquente dans les régions où le climat est favorable à la maladie. Dans les cas extrêmes les pertes avoisinent 100%.

La taille des rejets est réduite, il est indispensable de sélectionner avec prudence ces rejets et de les traiter avant de les replanter.

Après la récolte, l'infection peut pourrir les cormes et les détruire en 5 à 10 jours.

ACQUIS DU CIRAD MAYOTTE EN MATIERE D'AMELIORATION DE LA CULTURE DU TARO

10 variétés d'origine asiatique ont été introduites du Cirad Vanuatu puis multipliées pour leur tolérance ou leur résistance au *phytophtora spp.* Parmi celles-ci 3 variétés sont prometteuses :
IND 311 et MAL 131 à fort potentiel de multiplication ; VM 050 et IND 245 pour sa résistance au souches de *phytophtora spp* locales.

Pour en savoir plus

Mémento de L'agronome ;La culture du taro d'eau Agriculture et développement N°4 Déc.94.

FICHE TECHNIQUE

Estimation de l'érosion en parcelles de manioc sur fortes pentes

Application au domaine de Papani-Moya (CELRL- Mayotte)

Le but est de quantifier d'importantes pertes en terre au niveau de la parcelle au cours d'une saison des pluies.

Une méthode simple et robuste a été mise au point spécifiquement pour l'étude par J.M Sarrailh (Cirad Forêt La Réunion) et P.Autfray (Cirad Mayotte). Il s'agit de l'utilisation d'un « Erodimètre Différentiel à Aiguilles » (EDA).

Une série de **5 mesures a été effectuée sur chaque parcelle**. Ces points de mesure sont répartis sur la parcelle en fonction de sa forme. Localement, ils sont choisis au hasard, de manière à ne pas prendre toutes les mesures au sommet des buttes de manioc ou au contraire dans les inter-buttes.

A chaque point de mesure, deux fers à béton sont enfoncés dans le sol, suffisamment pour être considérés comme fixes. Ils dépassent d'un mètre environ, de façon à englober les variations du milieu. Entre ces deux piquets, une règle de maçon dotée de 10 cylindres dans lesquels vont coulisser des aiguilles est installée. Les aiguilles sont descendues jusqu'à atteindre le sol et mesurées. Un état de surface du sol est réalisé par la mesure des aiguilles. Les cylindres sont distants de 20 cm. Une deuxième position décalant la règle de 10 cm permet d'avoir une deuxième série de mesures intermédiaires. **On a donc 20 mesures pour chaque profil**.

Pour chaque transect, on effectue :

- un graphique représentant les profils en début et en fin de saison des pluies,
- la hauteur moyenne ($\mathbf{h_{moy}}$) et l'écart type par rapport à cette valeur ($\boldsymbol{\sigma}$) en début et fin de campagne,
- les départs en terre en centimètres,
- les départs en terre en masse (calculé grâce à la densité apparente),
- les départs de terre en azote et en carbone par ruissellement.

Erodimètre Différentiel à Aiguille en place

Conservatoire
de l'espace
littoral
et des rivages
lacustres

CAHIER DES CHARGES

Le présent cahier des charges fait partie intégrante de l'autorisation conventionnelle d'usage agricole (cultures vivrières, cultures pérennes, petit élevage), en date du ..... Consentie par le Conservatoire et M ....., dénommé dans le contrat « l'occupant principal », et dont il constitue une condition essentielle.

Il est rappelé que le non-respect de ce cahier des charges fera l'objet d'une mise en demeure par le Conservatoire à l'exploitant par lettre recommandée avec avis de réception, l'occupant principal disposant d' un délai de trente jours minimum pour se mettre en conformité avec ses obligations. A défaut le Conservatoire pourra procéder de plein droit à la résiliation des présentes.

Chapitre 1 Obligations de l'occupant principal : objectifs environnementaux

Article 1.1 Définition de l'occupant principal

Article 1.2 Obligations de « faire » sur l'ensemble des biens loués

Sur les biens loués, l'occupant principal doit :

Conserver la biodiversité des parcelles en ne tuant aucun arbre d'âge adulte.

Mettre en place une bande végétalisée de 3m de large entourant chaque parcelle. Cette bande enherbée pourra être constituée par :

De la végétation naturelle,
Une plantation d'arbres laissant une végétation herbacée au pied de ceux-ci,
Des espèces fourragères disponibles au Cirad.

Tatouer les bovins lui appartenant.

Accompagner ces animaux avec une corde ou les laisser attachés au piquet.

Article 1.3 Obligations de «ne pas faire » sur l'ensemble des biens loués

Sur les biens loués, l'occupant principal ne doit pas :

Mettre le feu à tout moment de l'année à des résidus de culture, des végétaux coupés, du bois mort,

Mettre en valeur les ravines par des cultures annuelles : seules les cultures pérennes préconisées au niveau des bandes végétalisées de l'article 1.2 sont autorisées,

Chapitre 2 Conseils auprès de l'occupant principal : maintien de la fertilité de sols

L'occupant principal veillera à respecter ou à faire respecter les pratiques suivantes :

- Constitution de buttes en quinconce,
- Plantation précoce de manioc,
- Laisser tout produit végétal issu de désherbage manuel sur le sol.

Chapitre 3 Fertilisation et traitements phytosanitaires

Article 2.1 Amendement et fertilisation

Concernant la fertilisation des parcelles, sont seulement autorisés :

- Les épandages de déjections animales localisées et réduites au niveau des trous de plantation de bananiers ou d'arbres,
- L'apport localisé et réduit de fertilisants au niveau des pieds de cultures ou d'arbres.

Article 2.2 Traitements phytosanitaires

Les fongicides et insecticides pourront être utilisés sous réserve de l'accord du Conservatoire du Littoral ou de son représentant.

Les herbicides sont interdits.

LE CONSERVATOIRE

A
Le

LE GESTIONNAIRE

A
Le

L'OCCUPANT PRINCIPAL

A
Le

2. AMELIORATION DES PRODUCTIONS MARAICHERES ET FRUITIERES

Synthèse 2002-2004

Joël HUAT

1. INTRODUCTION

Cette note de synthèse expose les principaux résultats de la recherche agronomique pour le développement acquis au cours de la période avril 2002 à décembre 2004 à Mayotte.

Les objectifs assignés au programme maraîchage et fruitiers en 2002 se décline en 4 thèmes. Ils visent à contribuer à l'accroissement et à l'étalement des productions horticoles.

- Analyse de l'organisation des systèmes de culture maraîchers et des contraintes de production ;
- Amélioration des itinéraires techniques maraîchers ;
- Lutte contre le flétrissement bactérien des Solanacées ;
- Valorisation des acquis de la recherche.

2. PRINCIPAUX RESULTATS

Meilleure connaissance des agriculteurs maraîchers et de leur exploitation

L'analyse des systèmes d'exploitation maraîchers en 2002/03 a permis de distinguer 3 groupes d'agriculteurs répartis en 7 types selon des critères d'intensification (main d'œuvre disponible, capacité d'investissement, surface cultivée). Le maraîchage est surtout une **activité de type familial** caractérisée par une nette **implication des « migrants »** dans la fonction de production. Les légumes sont destinés en grande partie aux **marchés de proximité** (villages, bords des routes, vente sur l'exploitation). La gamme cultivée en saison des pluies est limitée à quelques espèces alors qu'elle est d'une vingtaine en saison sèche.

Caractéristiques	Groupe A : peu intensifs	Groupe B : intensifs	Groupe C : « modernes »
Surfaces moyennes	260 m²	3200 à 6400 m²	
Cultures principales et destination commerciale	Légumes feuilles : laitue, brèdes, pet saï, chou, haricot, oignon vert Vente + autoconsommation	tomate, melon, aubergine, concombre, courgette. Vocation commerciale	Tomate + divers légumes Vocation commerciale
Techniques	Peu d'intrants, fumier de volaille	Usage d'intrants, culture sous abris bois	Usage d'intrants, culture sous abris tunnels Connaissances techniques
Main d'oeuvre	0,7 UTH (MO = exploitant)	1,9 UTH - MO familiale + extérieure	MO exploitant + MO extérieure

Il nous semble que les types B1 (*mahorais d'origine investissant une grande partie de leur temps dans le maraîchage et y tirant une grande part de leurs revenus*) et B2 (*mahorais double actifs disposant d'un revenu extérieur régulier leur permettant de disposer de trésorerie pour leur activité maraîchère)* doivent être des cibles privilégiés d'un programme de développement maraîcher pour plusieurs raisons :

- disponibilité en temps de travail (soit familial, soit salarié) pour s'investir dans l'activité ;
- disponibilité financière (type B2) ;
- certaine sécurisation foncière ;
- Ancienneté dans le métier.

Ces agriculteurs ne réunissent pas tous ces atouts à la fois mais pourraient être le support d'un développement s'ils sont accompagnés et suivis régulièrement et pouvaient bénéficier de formation continue sur divers thèmes techniques et économiques.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Les agriculteurs du groupe C paraissent peu fiables compte tenu de leur comportement opportuniste.

Meilleure connaissance des pratiques paysannes et des interactions avec le milieu et la production

L'analyse des pratiques culturales et du fonctionnement du peuplement végétal sur la saison sèche 2003 et la saison des pluies 2003/04 a portée sur la tomate qui occupe 75% des surfaces maraîchères cultivées et qui nécessite une certaine technicité.
Le suivi d'une trentaine de parcelles paysannes, réparties sur toute l'île, a montré que la tomate est une **culture à risques** avec des **rendements globalement faibles et très variables** (0 à 40 t/ha avec une moyenne de 17 t/ha en saison sèche et 7 t/ha en saison des pluies), la variabilité étant beaucoup plus liée au nombre de fruits qu'au poids moyen des fruits par plant.
La **forte pression parasitaire** que les agriculteurs n'arrivent pas à contrôler malgré de nombreux traitements phytosanitaires pénalise la production et la qualité des produits. La situation est aggravée en saison des pluies avec des **températures et hygrométries élevées** qui nuisent à la fécondation et au grossissement des fruits.
L'usage des engrais et du fumier est très modéré, **la consommation d'eau** excessive en début de cycle (2 l / plant), les **abris peu et mal utilisés** par manque de compétences techniques et de ressources financières. Les **coûts de production** sont néanmoins **faibles** (0,15 à 0,20 €/m²).
Augmenter et **sécuriser la production et sa mise en marché** constituent des priorités récurrentes des agriculteurs. L'accès à **l'eau** et sa disponibilité font également partie de leurs préoccupations, et la ressource devient rare à partir du milieu de saison sèche (juillet-août).

Les pistes d'amélioration de l'itinéraire technique de production de la tomate sont :

- Le choix de variétés tolérantes ou résistantes aux maladies telluriques (flétrissement bactérien, moelle noire) et à la chaleur (pour améliorer la nouaison) ;
- L'accroissement du nombre de fruits par pied ; tout facteur agissant sur la variation de cette composante est pris en compte.
- Une meilleure gestion de l'eau et de la fumure azotée.

Meilleure connaissance du milieu : climat et sol

A Mayotte, il est impératif de **privilégier l'aération** des abris en favorisant les ouvertures latérales et des pignons, et de sélectionner de variétés bien adaptées à la chaleur.
Le suivi des **températures** à la station de Dembéni a montré que si les minima enregistrés sont similaires sous abri (tunnel de 30 m x 9,3 m x 3,5 m) et en extérieur, elles s'élèvent très vite en journée sous abri : 43,7° C contre 33,9 % en extérieur pour la période de février à avril 2004, soit 7° C de différence en moyenne.
La culture de laitue, de l'aubergine, du haricot vert, sous **petits tunnels maraîchers** (20 m x 4,5 m x 2,7 m) a été testée avec un certain succès. La recherche de solutions visant à faire chuter la température sous abri sans compromettre la croissance des plants et la qualité de la production doit être **poursuivie** (pose d'une toile d'ombrière au faîtage, relèvement des pieds droits, ...). Ce type d'abri maraîcher de 4,5 m de large est une alternative aux abris bois construits par les paysans dont la durée de vie n'excède pas 3 ans. L'investissement est de l'ordre de 12 à 15 €/ m² selon l'équipement d'irrigation.

Les pratiques actuelles de **sous fertilisation minérale et organique** ne permettent pas de compenser les exportations par les cultures, et il convient d'améliorer le conseil agricole en matière de fertilisation. En effet, l'analyse physico-chimique de sols d'une trentaine de parcelles maraîchères réparties sur toute l'île a révélé notamment des **carences en**

phosphore dans 45% des cas, **en potasse** dans 25% des cas, et une **pauvreté en matière organique** dans 20 % des cas.

Une méthode de lutte à explorer contre le flétrissement bactérien (Ralstonia solanacearum) : le greffage

La plantation d'aubergine « Kalenda » greffée, en plein air et sous abris, en saison des pluies, a montré l'intérêt du **porte greffe « Surya »** en situation d'infestation du sol par la bactérie. Une seule race bactérienne (**Race 1 biovar 3**) a été actuellement identifiée par le Cirad Flhor à la Réunion à partir des isolements bactériens effectués par la PV/DAF en 2003 et 2004.

Le rendement moyen d'aubergine était de 21 t/ha avec 20% de plants flétris en début de récolte pour des plants greffés contre 7 t/ha et 70% de flétrissement pour des plants non greffés. Les rendements étaient supérieurs de 30 % sous abris mais le cycle retardé de 12 à 15 jours. Il faut souligner que le greffage n'offre pas de résistance absolue contre le flétrissement et que doivent être combinées les mesures prophylactiques dans la lutte contre ce parasite (désinfection des outils de taille, rotations culturales, variétés résistantes, ...).

Deux **variétés sauvages de *Solanum*** *(S. torvum et S. richardii)* présentes dans la flore mahoraise et réputées résistantes au flétrissement bactérien ont également été testés comme porte greffe de tomate et d'aubergine en 2004. Cependant, la levée de ces porte greffes est très hétérogène et rend ainsi la planification et le greffage très incertain.
La mise au point de la technique du greffage se poursuit avec l'évaluation de plusieurs porte greffes et de couples greffon/porte greffe.
Les résultats permettent néanmoins d'envisager de tester chez les paysans à partir de la saison des pluies 2005 des plants greffés de Kalenda sur Surya. Le transfert de cette technique en milieu paysan nécessite l'émergence et la formation de pépiniéristes maraîchers à cette innovation.

Le greffage de la tomate est plus difficile et le pourcentage de réussite trop irrégulier (50 à 75%) pour envisager dès à présent la diffusion de cette technique. Par ailleurs, le choix des porte greffes n'est pas encore bien établi.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Des variétés adaptées pour la culture sous abri

Les critères de choix variétal sont principalement la **résistance à la chaleur** et **aux maladies**.

L'itinéraire technique de **production de la laitue sous abri** est globalement au point. Elle peut être produite en 28-30 jours à un coût unitaire de l'ordre de 0,25 €/pied avec un taux de laitues commercialisables pouvant dépasser 90%. Les variétés telles que Minetto, Eden, Rossia, Nevada, quoique d'un calibre moyen (230 à 265 g / laitue),

pomment toutes. Les résultats ont été validés par des essais-démonstratifs en milieu paysan. Les perspectives d'amélioration concernent l'homogénéité des calibres, le poids unitaire de la laitue et l'élargissement de la gamme en termes de formes, de couleur et de type (batavia, laitue à couper, scarole, ...).

En tomate, les variétés telles que Mongal, Carioca, Sumo présentent une certaine adaptation à la culture en pleine terre sous abri. Néanmoins, les rendements obtenus dans les essais, tant en culture pleine terre qu'en hydroponie, sont encore faibles (< 2 kg/m²) pour cause de difficultés de nouaison et de mortalité des plants par flétrissement bactérien, moelle noire et nématodes à galles. La culture de tomate sous abri pleine terre n'est pas encore au point et les essais se poursuivent.

Diversification maraîchère en saison sèche

La culture de la **pomme de terre** a été testée avec succès pendant 3 années en station : variété Désiré ; cycle de 80 à 100 jours ; plantation de mai à août ; rendement de 20 à 25 t/ha. Le coût de production a été évalué à 0,7 €/m². Néanmoins, les essais-démonstratifs en milieu paysan ont présenté des rendements globalement faibles, de 3 à 11 t/ha, imputables à des stress hydriques et à des attaques de mineuses non maîtrisées par les agriculteurs. La culture est envisageable sous réserve de planifier l'approvisionnement en intrants (semences, ...), de respecter le calendrier cultural et l'itinéraire technique mis au point.

La culture de **melon** en plein champ, sur paillage plastique, a également été validée : Cézanne, César Orion, Carribean Queen, Charentais offrent des rendements de 16 à 21 t/ha et des poids moyens unitaires de 650 g à 1460 g (selon les variétés). La date de plantation, de préférence mai à juin, est importante pour s'affranchir au maximum du risque mildiou. Les mouches des cucurbitacées avec le mildiou sont les principaux parasites.

Valorisation : guides techniques et restitution-débats avec les agriculteurs

Les recherches n'ont d'intérêt que si les innovations sont mises à disposition des partenaires du développement et appropriées par les producteurs maraîchers. Aussi, **les acquis du programme maraîchage** depuis 2002, mais également ceux du **Service de Développement Agricole de la DAF** avant le transfert de la station de Dembéni au CIRAD sont en cours de valorisation sous forme de documents illustrés destinés davantage aux conseillers agricoles.

En annexe sont présentés les documents déjà disponibles :

- La culture de la laitue sous abri ;
- La culture de la pomme de terre ;
- Le greffage de l'aubergine ;
- La culture d'ananas en contre saison.

D'autres sont en préparation pour diffusion en 2005 :

- La culture de la tomate sous abri ;
- Le guide des espèces maraîchères recommandées à Mayotte ;
- Synthèse des acquis de la recherche en agronomie maraîchage à Mayotte de 1995 à 2005.

Les fiches technico-économiques seront déclinées ensuite sous forme de produits plus facilement appropriables par les agriculteurs selon un processus de co-construction et validation des références par les différents partenaires du développement (encadrement agricole, formation agricole, agriculteurs, ...).

Le programme s'est également engagé avec les autres équipes du CIRAD dans un processus d'élaboration de « références », et anime depuis la fin 2003 des rencontres périodiques avec un groupe d'agriculteurs maraîchers autour des résultats de nos travaux.

Les fruitiers : un complément alimentaire ... et de revenus

En marge des recherches en agronomie maraîchage, nous avons procédé en 2003 à un **bilan diagnostic de l'arboriculture fruitière à Mayotte** avec l'appui d'un agronome fruitier du CIRAD basé à la Réunion. Toutes les informations collectées sont disponibles dans une base de données informatisée.

D'autre part, un appui conseil a été apporté à des agriculteurs désirant **produire de l'ananas en contre saison** : plusieurs parcelles ont ainsi été mises en place sur l'île et servent de relais pour intéresser d'autres agriculteurs à cette innovation technique. C'est une production d'avenir qu'il conviendrait de développer.

Deux variétés de **papayers** (Waimanolo, Sunrise) et des variétés de **fruits de la passion** (jaune, violette et panachée) ont été introduites en 2004 respectivement du CIRAD (dpt Flhor) de la Réunion et de l'institut Agronomique de Nouvelle Calédonie afin d'être testées et diffusés en milieu paysan. 5 producteurs en ont été attributaires.

Trois parcelles de démonstration **d'association culturale Papayers/Ananas, Papayers/Fruits de la passion** et **Bananiers/Ananas** sont en place sur la station depuis 2004 et sont présentées régulièrement à des visiteurs et agriculteurs pour les sensibiliser à la production fruitière intégrée.

3. PERSPECTIVES

En 7 ans, les surfaces maraîchères se sont multipliées par 7, à l'initiative des producteurs individuels. 4500 m² d'abris tunnels ont été construits en 2003 et d'autres projets sont prévus à terme. Le marché de la saison des pluies est loin d'être honoré. En deux ans d'existence, le programme maraîchage s'est attaché à mettre au point des itinéraires techniques de production notamment sous abris. Si celui de la laitue est maintenant diffusable, il n'en est pas de même pour d'autres telles que la tomate, et les recherches doivent être poursuivies en ce qui concerne notamment l'amélioration des systèmes de culture maraîchers, les thèmes importants étant :

- Choix variétal (résistance à la chaleur et aux maladies),
- Gestion de l'eau (économie),
- Lutte contre le flétrissement bactérien (par greffage) ;
- Analyse des conditions d'appropriation des innovations.

La mise en place d'un dispositif de « pépinières d'entreprises » pourrait participer au développement du maraîchage sous abri en favorisant la formation continue des agriculteurs et l'acquisition des tunnels.

FICHE TECHNICO ECONOMIQUE
MARAICHAGE

La laitue sous abri

Généralités : la laitue (*Lactuca sativa*) appartient à la famille des Composées.
Elle préfère les sols riches en matières organiques, avec un pH proche de 6,5 à 7. La température de germination est de 20 à 25° C et la température optimale de croissance de 15 à 30° C.
La laitue se plante toute l'année mais craint les excès de température (montée à graine, mauvaise végétation) d'où des problèmes de croissance en été sur le littoral et sous abri mal aéré. A Mayotte, elle est surtout cultivée pendant la saison fraîche de mai à novembre. Les surfaces cultivées sont de 7 à 8 ha (source : Sda/Daf).

Variétés : Les mieux adaptées pour la culture sous abri sont les type batavia :

Variétés	Caractéristiques du feuillage	
Minetto	Vert moyen	Peu découpé
Iceberg Eden	Vert foncé	Volume moyen
Laura	Vert blond brillant	Volumineux
Rossia	Anthociané	Demi érigé, lourd, gros volume
Sierra	Anthociané	Erigé et lourd
Nevada	Vert moyen	Un peu cloqué

Certaines laitues à couper se comportent également bien : Red Salad Bowl, feuille de chêne blonde à graine noire.

Préparation du sol : pratiquer un labour mécanique (au motoculteur) ou un travail manuel (au pic ou à l'angady) en apportant de la matière organique et une fumure de fond, puis affiner le sol au râteau et confectionner des planches de 1 m de large surélevées et séparés par des passe-pieds de 30 à 40 cm.
En saison des pluies, prévoir une rigole d'évacuation des eaux pluviales tout autour du tunnel

Semences : 700 à 1 000 graines par gramme. La durée de pépinière varie de 18 à 25 jours en fonction de la saison. Le semis peut être réalisé en plaque alvéolées remplies de tourbe « spécial semis » (1 à 2 graines par trou) ou à la volée sur planches : 1 à 3 g/m² pour obtenir environ 1000 plants.
Planter dès que les plants ont au moins 4 à 5 feuilles.

Plantation : La densité varie selon l'usage ou non du paillage pastique. Cette technique permet de réduire l'évaporation de l'eau, de limiter les dégâts dus aux champignons, de limiter le désherbage aux allées, mais présente l'inconvénient d'augmenter la température du sol donc de l'air ambiant des plants.

- Sur sol nu : 25 cm x 25 cm ou 20 cm x 25 cm en quinconce, soit 16 ou 20 plants/m² sur la planche, et 11 ou 14 plants/m² de tunnel couvert (allées de 40 cm).
- Sur paillage plastique pré perforé : 25 cm x 25 cm ou 20 cm x 25 cm en quinconce, soit 16 plants/m² sur la planche, ou 11 plants/m² de tunnel couvert (allées de 40 cm).

Fertilisation : Les besoins en éléments fertilisants sont de l'ordre de 80 à 100 kg/ha de N, 40 à 50 kg/ha de P_2O_5, 200 à 250 kg/ha de K_2O, 10 à 12 kg/ha de MgO pour un sol correctement pourvu.
Exemple de fertilisation : Avant plantation : 40 à 50 g/m² de 10-10-20 + 0,5 à 1 kg/m² de fumier de volailles ou de compost bien décomposé.
Puis15 jours après plantation : 15 à 20 g/m² d'ammonitrates + 30 g/m² de sulfate de potasse (ou à défaut 30 à 40 g/m² de 15-12-24).

Si un paillage plastique a été réalisé, apporter la totalité de l'engrais au moment de la préparation du sol ou sinon apporter la fumure d'entretien sous forme d'engrais solubles par le réseau d'irrigation goutte à goutte.

Irrigation :
- Faire le plein de la réserve du sol quelques jours avant la plantation et arroser abondamment après le repiquage pour établir un bon contact entre le sol et la plante.
- Plusieurs modalités d'irrigation sont possibles :
  - Par micro aspersion : technique la plus appropriée (faible débit et bonne répartition de l'eau) ;
  - Au goutte à goutte (1 lignes de goutteurs pour 2 lignes de laitues plantées) ;
  - A l'arrosoir (valable seulement pour de très petites surfaces).
- En période chaude, effectuer des bassinages pour limiter la température autour des plants.
- De la plantation au stade 18 feuilles (environ 18-20 jours après plantation), arroser moyennement (50% ETP, soit 2 à 2,5 litres d'eau par m²/jour). Du stade 18 feuilles jusqu'à la récolte, accroître les quantités d'eau à 100% de l'ETP. Réaliser plusieurs apports par jour (au moins 4 à 5).

Protection phytosanitaire : les principaux ennemis sont les fontes de semis, les mouches mineuses, le mildiou et notamment la **cercosporiose et les limaces**. De préférence, faire des traitements préventifs 3 à 4 jours avant plantation et 1 semaine après plantation.
- **Mineuses** : utiliser Vertimec (5 ml / 10 l d'eau), Trigard (4 g / 10 l) ;
- **Pucerons** : Pirimor ou Plenum (5 g / 10 l), Decis (10 ml / 10 l), Karaté vert (2,5 ml / 10 l) ;
- **Mildiou** : Fulvax + (25 g / 10 l), Dithane M45 (20 g / 10 l) ;
- **Fontes de semis, Cercosporiose** : Pomarsol (25 g / 10 l), Rovral (15 ml / 10 l) ;
- **Limaces** : Metharex (50 à 10 kg/ha).

Récolte : Suivant le type de laitue et la saison, la récolte intervient 28 à 35 jours après plantation.
Rendement : 6 à 9 laitues/m² de tunnel couvert (9 à 13 laitues/m² sur la planche) ; 150 à 450 g / laitue.

Aspect économique : Le coût de plantation de 1000 m² de laitue sous abri en culture intensive sur paillage plastique est de l'ordre de 2 000 euros (hors subventions). Les marges brutes sont calculées en fonction du nombre de laitues vendues par m² de tunnel et du prix unitaire.

Coût de production de la batavia sous abri en conduite intensive

	quantité	prix unit.	Total
Semences	30 g	0,50 €	15 €
Pesticides	5	5,50 €	28 €
Engrais	75	0,60 €	45 €
Plaque semis *	140	0,70 €	98 €
Terreau semis	1 m³	0,22 €	220 €
Paillage pré perforé**	330 m	0,12 €	40 €
Irrigation	72 m³	0,60 €	43 €
Total intrants :			**488 €**
Semis	22 h	4,5 €	99,0 €
Plantation	100 h	4,5 €	45,0 €
Démariage	11 h	4,5 €	49,5 €
Pose paillage	22 h	4,5 €	99,0 €
Désherbage	6 h	4,5 €	27,0 €
Fertilisation	3 h	4,5 €	13,5 €
Traitements	19 h	4,5 €	85,5 €
Récolte / lavage	66 h	4,5 €	297,0 €
Total main d'œuvre :			**716 €**
Amortissement tunnel + irrigation * :**			**748 €**
Total général :			***1 952 €***

Bases de calcul pour 1000 m² (hors subventions)
Densité de plantation : 11 plants/m² de tunnel
* Plaque de semis VP 45 (77 trous) : amortissement sur 6 cycles de laitue.
** Paillage pré perforé bi-face N/B 1,6 m - 60 µ : amortissement sur 3 cycles.
*** Amortissement : tunnel sur 5 ans, bâche et irrigation sur 2 ans.

Simulation des marges brutes (en €) pour 1 000 m² de tunnel

Marges brutes		nombre de laitues vendues par m² de tunnel - *(% de vente)*					
		5	6	7	8	9	10
		45%	*55%*	*64%*	*73%*	*82%*	*91%*
prix de vente	0,30	-1 418	-1 118	-818	-518	-218	82
unitaire (en €) :	0,40	-918	-518	-118	282	682	1 082
	0,50	-418	82	582	1 082	1 582	2 082
	0,60	82	682	1 282	1 882	2 482	3 082
	0,70	582	1 282	1 982	2 682	3 382	4 082
	0,80	1 082	1 882	2 682	3 482	4 282	5 082
	0,90	1 582	2 482	3 382	4 282	5 182	6 082

FICHE TECHNICO ECONOMIQUE
MARAICHAGE

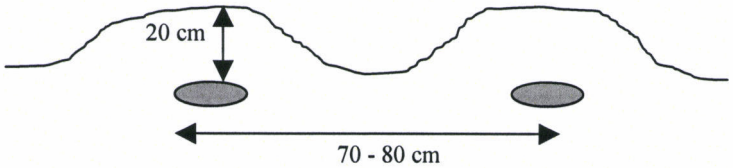
La pomme de terre

Généralités : la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) appartient à la famille des Solanacées.
Elle valorise bien les apports de matière organique, et préfère les sols meubles et « légers ». La température de germination est de 5 à 25° C et la température optimale de végétation de 18 à 25° C.
A Mayotte, pour avoir une tubérisation, la pomme de terre ne peut être cultivée que pendant la saison fraîche avec des plantations étalées de mai à juillet. Très peu de producteurs pratiquent actuellement cette culture et les surfaces sont très minimes. Les postes clés sont la qualité des semences, la préparation su sol, l'irrigation et la protection phytosanitaire.

Préparation de la semence : mettre les tubercules (certifiés) à germer sur clayette dans un local humide, aéré, éclairé et à température ambiante. Planter dès l'obtention de germes trapus et courts (1,5 cm). Si à l'achat, les semences sont déjà germées, les planter directement.

Préparation du sol : pratiquer un labour mécanique ou un travail manuel (au pic ou à l'angady), puis affiner le sol et confectionner des sillons distants de 70 ou 80 cm dans lesquels on déposera 1 à 2 kg / m² de fumier et 50 à 80 g / m² d'engrais 10-10-20 (ou 10-20-28 S).

Plantation : 30 cm sur la ligne x 70 ou 80 cm entre lignes, soit une densité de 47 600 ou 41 600 plants/ha.



La plantation en buttes est préférable pour faciliter le drainage et le développement des tubercules. Après avoir localisé le fumier, l'engrais NPK et les tubercules dans le sillon, deux techniques sont possibles :

- soit recouvrir les tubercules de 20 cm de terre environ : dans ce cas, le terrain doit avoir été bien préparé et bien mouillé.
- soit recouvrir les tubercules de 5 cm de terre environ : dans ce cas, prévoir un buttage 2 à 3 semaines après la levée. Une butte importante est nécessaire à la tubérisation.

Fertilisation :
Les besoins en éléments fertilisants en kg / ha sont de l'ordre de 80 à 100 N, 80 P_2O_5, 200 à 250 K_2O, 60 MgO pour un sol correctement pourvu et un rendement moyen de 25 t/ha.
Apporter de préférence la totalité de l'engrais à la plantation. Si buttage, faire un apport supplémentaire de 10 g d'engrais NPK par m² (soit 100 kg/ha).

Irrigation :

- De la levée à la formation des tubercules, irriguer modérément (exemple 1 arrosoir 10 litres le matin pour 10 mètres linéaires) ;
- Dès la formation des jeunes pommes de terre (environ 30 jours après la levée), arroser fréquemment à faibles doses (1 arrosoir de 10 l le matin et 1 arrosoir l'après midi pour 10 m linéaires) ;
- Du grossissement des tubercules à une semaine avant défanage, assurer un apport constant et régulier.
- Stopper quand les feuilles commencent à se dessécher ou au défanage (8 à 10 jours avant récolte).

La technique d'aspersion (ou l'arrosage manuel) convient à cette culture. Pour limiter les risques d'attaque de mildiou, arroser de préférence le matin pour que le feuillage ait le temps de sécher dans la journée.

Désherbage : maintenir la parcelle propre au moins pendant les 60 jours après plantation.

Protection phytosanitaire :

Les principaux ennemis sont les mineuses, les pucerons, le mildiou et le flétrissement bactérien. Surveiller régulièrement l'état sanitaire de la culture : si les traitements sont tardifs, leurs impacts seront minimes. De préférence, faire des traitements préventifs en alternant les produits.

- **Mineuses** : utiliser Vertimec (5 ml / 10 l d'eau), Trigard (4 g / 10 l) ;
- **Pucerons** : utiliser Pirimor ou Plenum (5 g / 10 l), Decis (10 ml / 10 l), Karaté vert (2,5 ml / 10 l) ;
- **Mildiou** : faire du préventif avec des produits de contact tous les 8-10 jours ou après une pluie de 20 mm à partir du moment où les plants ont atteint une hauteur de 20 cm environ (Bouillie bordelaise : 250 g /10 l ; Dithane M45 : 20 g / 10 l ; Orzin : 20 ml / 10 l). Maintenir la protection jusqu'au dessèchement complet de la végétation. En cas d'apparition de mildiou, rapprocher les cadences de traitement et alterner les produits de contact avec des produits pénétrants (Fulvax ou Aviso G : 25 g / 10 l) ou systémiques (Acylon P : 20 g/ 10 l).
- **Flétrissement bactérien** : arracher les plants malades et les brûler. Ne pas faire succéder des plantes de la famille des Solanacées sur la parcelle (tomate, aubergine, poivron, ...).

Récolte :

Suivant la variété et la saison, la récolte intervient 80 à 100 jours après plantation.
Signe de maturité : mort de la partie aérienne.
Récolter par beau temps (temps sec).
Rendement : 20 à 25 tonnes/ha pour la variété Désirée. D'autres variétés (Justine, Elodie, Floriane) ont été testées en 2002 sur la station de Dembéni, mais les rendements ont été faibles (11 à 13 t/ha).
Les tubercules peuvent être conservés en caisse dans un endroit frais pendant quelques mois : avant mise en conservation, les tubercules doivent être secs, indemnes de terre et de blessures.

Aspect économique :

Coût d'une culture semi mécanisée de pomme de terre sur 1 000 m².

Poste	Quantité	Prix unitaire	Total
Semences	200 kg	1,15 €	230 €
Engrais NPK	80 kg	0,65 €	52 €
Pesticides	8	45 €	36 €
Eau irrigation	150 m³	0,4 €	60 €
Total intrants :			***378 €***
Préparation sol mécanisée			25 €
Sillonage manuel	1,5 j	32 €	48 €
Plantation	2,5 j	32 €	80 €
Buttage	2 j	32 €	64 €
Fertilisation	0,1 j	32 €	3,2 €
Traitements	1,5 j	32 €	48 €
Récolte et tri	5 j	32 €	160 €
Total main d'œuvre :			***428 €***
Total intrants + main d'oeuvre			***806 €***

NB : le calcul a été fait sur la base d'un Smic horaire brut à 4 euros

Pour un rendement de 20 t/ha, le coût unitaire est de 0,4 euros par kg.

FICHE TECHNICO ECONOMIQUE
MARAICHAGE

Le greffage de l'aubergine

Généralités : l'aubergine (*Solanum melongena*) appartient à la famille des Solanacées.

A Mayotte, l'aubergine est surtout cultivée en saison sèche fraîche. Les surfaces estimées par la Daf (cellule maraîchage) étaient inférieurs à 3 ha en 2002.
Ce légume fruit est consommée aussi bien par la population mahoraise que par les M'Zungu.

Comme les autres Solanacées cultivées sur l'île (tomate, poivron, piment, pomme de terre, ...), l'aubergine est très sensible au flétrissement bactérien (*Ralstonia solanacearum*), maladie bactérienne dont la fréquence d'apparition est plus importante en saison des pluies qu'en saison sèche.
La bactérie pénètre dans la plante par les micro plaies au niveau racinaire et se multiplie dans les vaisseaux qui finissent par se boucher. Les populations bactériennes causent alors un flétrissement irréversible de la plante. Les plantes malades sont condamnées à mourir !
Les dégâts peuvent être importants : totalité de la culture décimée avec impossibilité de cultiver des Solanacées sur la parcelle infestée sans risque de fortes pertes. Il n'existe pas de lutte chimique satisfaisante contre cette maladie.

Les variétés les plus cultivées sur l'île sont Kalenda F1 (moyennement résistante au FB), Black Beauty (très sensible au FB).
Le CIRAD a évalué en 2003 et 2004 l'intérêt d'utiliser la technique du greffage pour lutter contre le flétrissement bactérien des Solanacées. Le porte greffe Surya (Eg203), originaire de l'Asian Vegetable Research Development Center de Taiwan (AVRDC), a donné satisfaction en termes de résistance au flétrissement bactérien et à la moelle noire (*Pseudomonas corrugata*) et de résistance aux excès d'eau dans le sol, ce qui permet d'envisager la culture de l'aubergine dans des conditions difficiles : sols infestés par *Ralstonia solanacearum*, sols « lourds », culture en plein champ en saison des pluies.
Le Cirad évaluera à partir de 2005 d'autres porte-greffes et variétés commerciales d'aubergine.

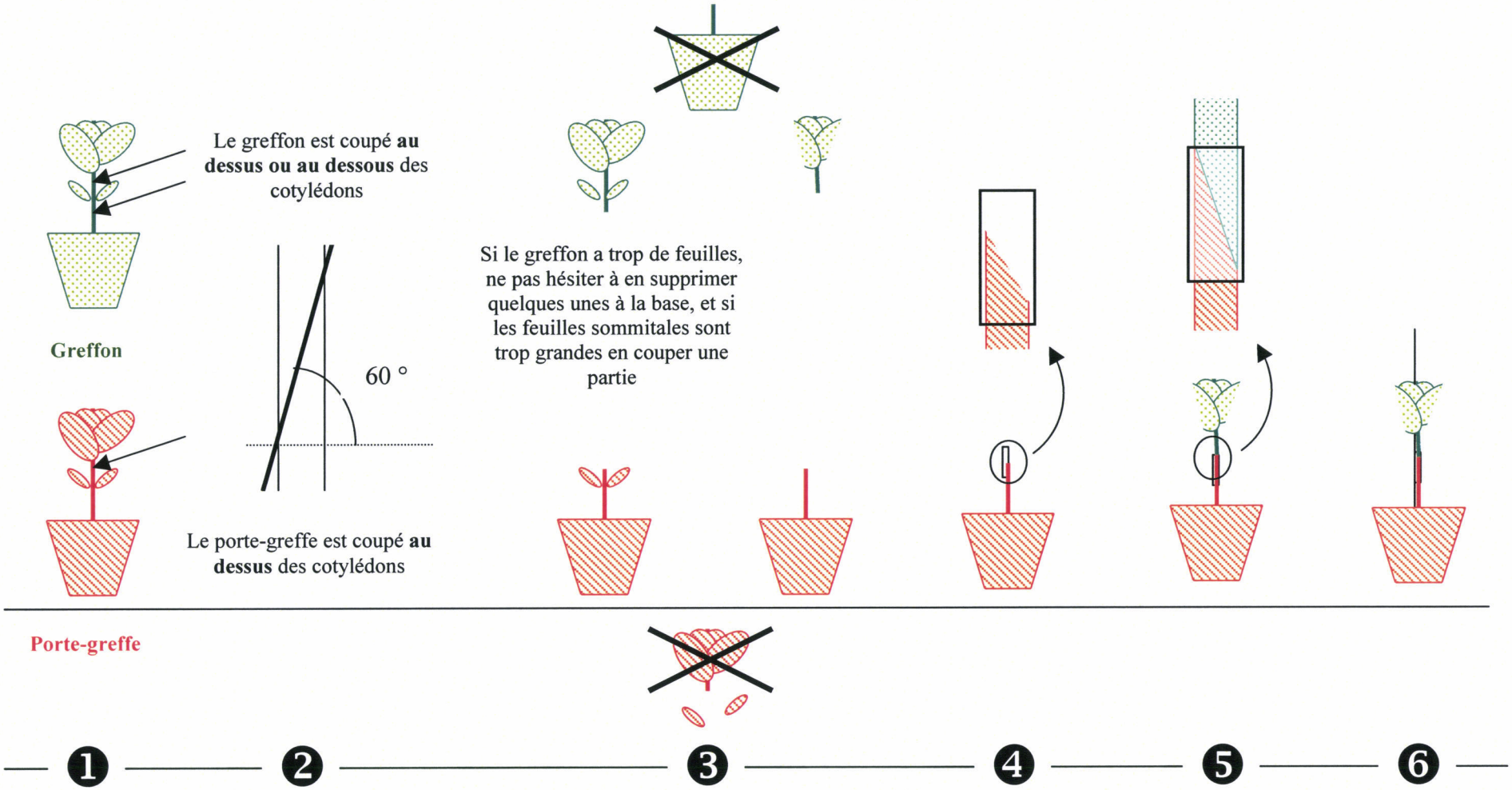
La technique du greffage (voir schéma ci-dessous) :

Le greffage nécessite un minimum de matériel et des précautions d'hygiène strictes pour éviter des contaminations du point de greffe et du greffon par des champignons et bactéries qui nuisent à la réussite du greffage.
Après l'opération de greffage, les plants doivent être placées dans une enceinte avec une hygrométrie élevée et à température constante (25 à 28° C) pendant 4 à 5 jours et à l'ombre pour permettre la reprise de greffe, puis les plants sont sortis de l'enceinte et élevés en pépinière pendant une semaine environ avant d'être plantés.

Aspect économique :

Le coût de production d'un plant greffé est de l'ordre de 0,5 euros.
Compte tenu du coût de cette technique, il est préférable d'envisager la culture de l'aubergine greffée sous abri plutôt qu'en plein champ (les rendements étant généralement supérieurs sous abri), et d'utiliser des variétés commerciales performantes.

TECHNIQUE DE GREFFAGE DE L'AUBERGINE



❶ Greffon et porte-greffe doivent avoir une taille globale et un diamètre de tige similaires ;
❷ L'angle de coupe est de 60 ° pour avoir une surface de contact optimale au point de greffe, l'angle de coupe et le diamètre de la tige doivent être identiques sur le porte-greffe et le greffon ;
❸ Les cotylédons sont supprimés sur le porte-greffe et sur le greffon si ce dernier a été sectionné en dessous des cotylédons.
❹ On glisse la bague dans la tige du porte-greffe jusqu'à sa moitié.
❺ On glisse le greffon dans la bague de façon à ce que sa surface de coupe soit bien parallèle et bien en contact avec celle du porte-greffe.
❻ On glisse le tuteur dans l'orifice de la bague prévu à cet effet et on le pique dans le godet.

CIRAD, Délégation de Mayotte, programme maraîchage, J. Huat - Février 2005

FICHE TECHNICO ECONOMIQUE FRUITIERS

La culture de l'ananas

Généralités : l'ananas (*Ananas commosus*) appartient à la famille des Broméliacées.
A Mayotte, l'ananas est surtout cultivé en culture associée et en touffes entre les rangs de bananiers. Les surfaces estimées par la Daf (enquêtes Ter Uti) étaient de 225 ha en 2003.
La floraison est naturellement déclenchée par les températures fraîches de l'hiver austral. La production consécutive est groupée en fin d'année. Mais l'ananas possède la particularité de pouvoir fleurir sous l'influence d'agents artificiels, tels que les générateurs d'éthylène (éthéphon) ou acétylène (carbure de calcium). Ceci permet de **déclencher la floraison à volonté** et donc d'**étaler la production tout au long de l'année.**
Une pluviométrie régulière d'au moins 1200 à 1500 mm répartie tout au long de l'année est souhaitable. Le système racinaire de l'ananas étant fragile, ce dernier exige des terres meubles, légères et bien aérées. Le pH optimum du sol se situe entre 4,5 et 5,5. A Mayotte, on trouve deux variétés : le Cayenne Lisse (fruit sucré, acide, juteux et de gros calibre) et surtout le Queen Victoria (parfumé, sucré et peu acide, de calibre inférieur au Cayenne, épineux).

Préparation du sol : pratiquer un labour mécanique ou un travail manuel si les surfaces sont petites (au pic ou à l'angady). En culture pure, la plantation sur billon est recommandée.
La couverture du sol par un paillage plastique noir (80 microns d'épaisseur, largeur de 1,6 m) est conseillée pour limiter l'enherbement ; raccourcir le cycle de production, protéger la structure du sol, maintenir l'humidité du sol, ralentir le lessivage des engrais et pesticides. Dans ce cas, placer la fumure de fond avant la pose du paillage.

Choix et préparation des plants :
Les rejets doivent être prélevés sur des plants vigoureux et sains.
Les trier par classe de poids en éliminant les rejets filés ou parasités (cochenilles, phytophthora, ...) : 100 à 200 g, 200 à 300 g, plus de 300 g. Ceci est important pour l'homogénéité de la parcelle (ou du billon).
D'avril à octobre, planter de préférence des petits rejets de 150 à 300 g, et de novembre à mars (saison des pluies), planter des moyens rejets de 300 g ou plus.
Pour améliorer la reprise et la croissance des racines, les rejets sont parés (enlèvement des écailles foliaires à la base du plant). Assurer la désinfection des rejets par trempage de la base pendant quelques minutes dans un bain de fongicide contre le phytophthora et d'insecticide contre les cochenilles (exemple : 10 g Aliette + 20 g Basudine pour 10 litres d'eau).

Plantation : En intercalaire de bananiers, on peut planter en lignes simples ou en doubles lignes à 30 cm sur la ligne et 30 cm entre les lignes, soit une densité de 11 000 ou 22 000 plants/ha si les lignes de bananiers sont distantes de 3 m.
En monoculture d'ananas (sur paillage plastique ou non), planter en doubles ou en triples lignes à 30 cm sur la ligne et 30 cm entre lignes avec une distance de 1,5 m entre les billons (axe à axe), ce qui représente une densité de l'ordre de 66 000 plants/ha (soit 10 plants environ par mètre linéaire sur un billon).
Placer les rejets par classe devant les billons. Avant de planter, on peut marquer l'emplacement des plants en faisant un trou de 10-15 cm avec un pieu, puis les planter à la main en enfonçant le plant de 10 à 15 cm.

Fertilisation :
La fertilisation doit conduire à une vitesse de croissance suffisante jusqu'à l'induction florale. L'azote et la potasse doivent être apportées en même temps dans la proportion K_20 / N $\geq$ 1,5.
Plantation traditionnelle en intercalaire de bananiers : apporter en fumure de fond 3,5 g urée + 5 g sulfate de potasse par pied. Puis, en cours de culture, apporter en pulvérisation foliaire pour 500 plants : 150 g urée + 200 g sulfate potasse dissous dans un pulvérisateur de 15 litres d'eau. L'opération sera réalisée 3 fois à 2

mois d'intervalle, la première application intervenant 2 mois après la plantation. Pendant la saison des pluies, on peut apporter l'engrais manuellement à la base du plant : 0,3 g urée + 0,4 g sulfate potasse.
Plantation en monoculture intensive sur paillage plastique (densité de 66 000 plants/ha) : apporter en fumure de fond (avant la pose du plastique) 350 g urée + 500 g sulfate de potasse par bande de 10 mètres de long. Puis, en cours de culture, apporter en pulvérisation foliaire pour 220 plants : 68 g urée + 90 g sulfate potasse dissous dans un pulvérisateur de 10 litres d'eau. L'opération sera réalisée 6 fois à 1 mois d'intervalle, la première application intervenant 45 jours après la plantation

Irrigation :
Les besoins sont de l'ordre de 100 mm par mois. Un système d'irrigation doit être envisagé si on veut intensifier cette culture. La plantation sur paillage plastique permet néanmoins la culture en zone sèche non irriguée. Dans ce cas, il faut cependant au minimum mouiller le sol avant la pose du paillage plastique.

Désherbage :
Le rendement peut varier du simple au triple suivant l'état d'enherbement de la parcelle. Le désherbage peut être manuel ou chimique. Dans ce dernier cas, des herbicides spécifiques sont utilisables sur ananas en cours de cycle, l'ananas n'étant pas sensibles à ces produits : Karmex (m.a. = *Diuron*) : 45g / 10 l / 200 m², Fusilade (*Fluazifop-P-Butyl*) : 20 ml / 10 l / 200 m², Gesapax (*Amétryne*) : 120 ml / 10 l / 200 m².
Par contre, l'application de Round-Up (*glyphosate*) - 150 ml / 10 l / 200 m² - doit se faire sans mouiller les feuilles de l'ananas par la pose d'un cache autour de la buse.

Protection phytosanitaire :
Les principaux ennemis sont les cochenilles et le Phytophthora. La pression phytosanitaire est cependant faible à Mayotte. Surveiller surtout le début de végétation et l'après floraison. Les traitements peuvent être effectués en même temps que l'apport d'engrais foliaire.

- **Cochenilles** : utiliser Basudine (500 g / 10 l d'eau), Diméthoate (10 ml / 10 l) ;
- **Phytophthora** : ne traiter qu'en cas d'attaque reconnue au cours du cycle : 20 g Aliette/ 10 l eau.

Traitement d'Induction Florale (TIF) :
La floraison de l'ananas est induite par des températures basses, des jours courts et une nébulosité importante. Les plants réagissent d'autant plus facilement à ces facteurs que leur croissance sera faible (sols mal préparés, plants parasités, malnutrition, sécheresse). L'Ethrel 400 (étéphon) induit artificiellement la floraison. Il s'applique de jour en pulvérisation sur le feuillage. Pour cela, diluer dans un pulvérisateur de 10 litres d'eau, 10 ml d'Ethrel + 1 poignée d'urée (améliore l'efficacité du TIF).
Avec cette quantité, on peut traiter 220 plants, soit environ 45 ml de solution par plant.
Selon la croissance des plants, le TIF peut intervenir entre 7 et 10 mois après la plantation, soit un cycle plantation - récolte de 12 à 15 mois.
En culture traditionnelle en touffes, ne traiter que les gros plants. Ne garder que 2 à 3 rejets par touffe. Enlever les plus petits (moins de 300 g) pour réaliser par exemple une nouvelle plantation.

Récolte :
En fonction de la date du TIF et des paramètres agissant sur le cycle (notamment la température), on peut établir une prévision de récolte. Compter environ 5 mois entre le TIF et la récolte. La récolte d'une parcelle homogène pour une date de TIF donnée s'étale sur 15 à 20 jours.
Les fruits peuvent être récoltés à partir du début de coloration en jaune de la base du fruit.

Aspect économique :
Le coût de plantation et d'entretien d'un hectare d'ananas en culture intensive sur paillage plastique varie de 18 000 à 20 000 euros. Les marges brutes sont calculées en fonction de différents rendements possibles pour une densité de 66 000 plants/ha.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Coût de production d'un ha d'ananas en culture intensive sur plastique

Coût pour différentes superficies
(1000, 2000 et 5000 m²)

Densité de 66 000 plants/ha : 3 lignes / billon : 30 cm x 30 cm
1,5 m entre billons axe à axe

Smic horaire à 4,5 euros TCC

Nature	P.U. en €	Qté (h)	Total/ha en €	Pour 1000 m² Total en €	Pour 2000 m² Total en €	Pour 5000 m² Total en €
Plantation						
Travaux de labour	25	10	250	25	50	125
Billonnage manuel/pose plastique	4,5	800	3 600	360	720	1 800
engrais de fond						
urée	0,6	230 kg	138	14	28	69
sulfate de potasse	0,75	330 kg	247	25	49	124
Epandage engrais sur billon	4,5	15	247	25	49	124
Traitements divers						
Insecticide + fongicide	25	5 L	125	13	25	63
Plastique						
polyéthylène 1,6 m x 80 µ	120	14 rouleaux	1 680	168	336	840
Plants (récolte des rejets)	4,5	800	3 600	360	720	1 800
Tri, trempage des rejets et plantation	4,5	650	2 925	293	585	1 463
sous total plantation			***12 812***	***1 281***	***2 562***	***6 406***
fumure d'entretien (6 apports)						
urée	0,6	740 kg	444	44	89	222
sulfate de potasse	0,75	990 kg	742	74	148	371
Epandage engrais avec pulvérisateur	4,5	400	1 800	180	360	900
Ethrel (traitement d'induction florale)	100	3 l	300	30	60	150
main d'œuvre épandage éthrel	4,5	65	293	29	59	146
Désherbage						
Round Up	15	5 l	75	8	15	38
main d'œuvre	4,5	50	225	23	45	113
Traitements insecticide (2)	30	25	750	75	150	375
sous total entretien			***4 629***	***463***	***926***	***2 314***
Récolte + tri + transport	4,5	500	**2 250**	***225***	***450***	***1 125***
Cout total de production			**19 691**	**1 969**	**3 938**	**9 845**

Marges brutes (en € / ha) en fonction i) du prix de vente et du rendement
Densité théorique de 66 000 plants/ha

ii) du prix de vente et du nombre de plants
avec un rendement commercial de 45 t/ha

Prix moyen de vente au kg	Rendements commerciaux en kg/ha 40 000	45 000	50 000	6 600 plants 4 500 kg	13 200 plants 9 000 kg	33 000 plants 22 500 kg
0,50 €	310	2 810	5 310	281	562	1 405
0,60 €	4 310	7 310	10 310	731	1 462	3 655
0,70 €	8 310	11 810	15 310	1 181	2 362	5 905
0,80 €	12 310	16 310	20 310	1 631	3 262	8 155
0,90 €	16 310	20 810	25 310	2 081	4 162	10 405
1,00 €	20 310	25 310	30 310	2 531	5 062	12 655

Taux de rentabilité

0,50 €	2%	14%	27%	14%	14%	14%
0,60 €	22%	37%	52%	37%	37%	37%
0,70 €	42%	60%	78%	60%	60%	60%
0,80 €	63%	83%	103%	83%	83%	83%
0,90 €	83%	106%	129%	106%	106%	106%
1,00 €	103%	129%	154%	129%	129%	129%