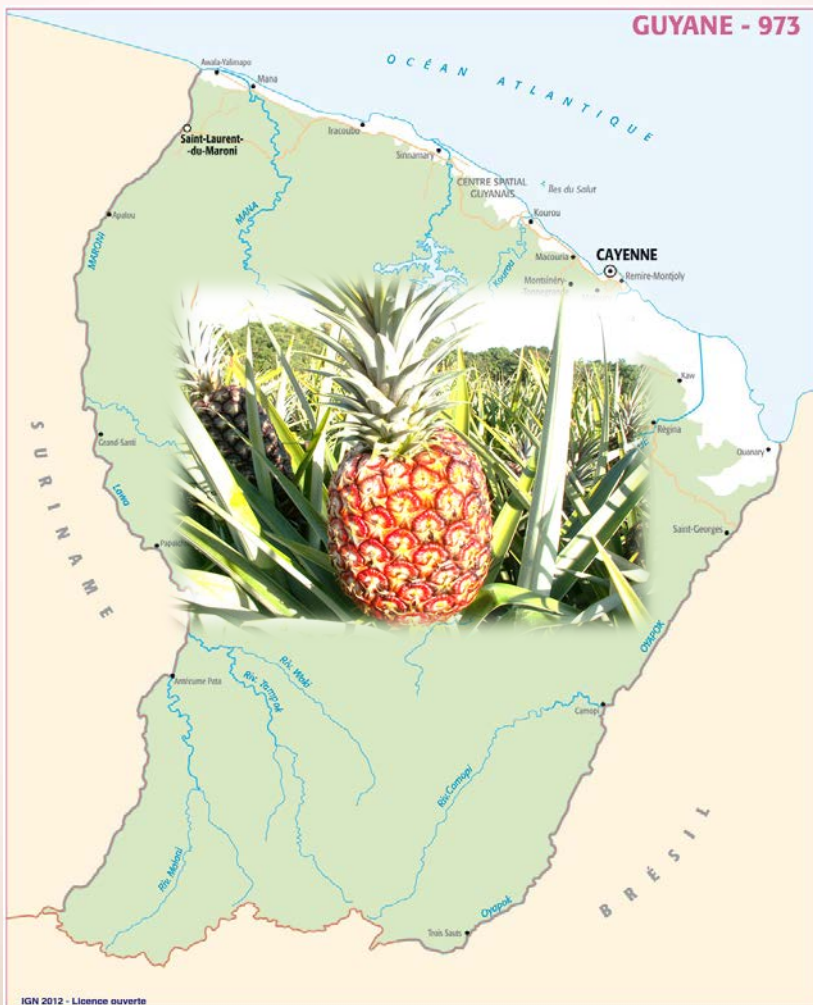


Petit guide pour la production d'ananas en Guyane



Préface

- Ce manuel est le résultat de plus de 5 années de travail des chercheurs du CIRAD et des producteurs d'ananas de Guyane, notamment l'APROFEL.
- Désormais, les producteurs disposent d'un outil de référence pour améliorer leurs techniques de production et la qualité des fruits. Ils pourront répondre aux besoins du marché et des consommateurs guyanais.
- L'expérimentation scientifique, menée par les chercheurs et les expériences accumulées par les producteurs ont permis un approfondissement des connaissances et fait émerger un itinéraire technique plus respectueux de l'environnement.
- Il ne nous reste qu'une seule chose à faire, se mettre sérieusement au travail.

introduction

L'agriculture guyanaise, en matière de production d'ananas, est caractérisée par la juxtaposition d'itinéraires techniques variés, allant de l'abattis-brûlis, sans intrant ou très peu à une agriculture plus moderne, utilisant aussi bien des moyens mécaniques pour les différents travaux, que des intrants pour la fertilisation ou la protection phytosanitaire.

Compte tenu des difficultés des uns et des autres, malgré une demande forte des consommateurs, la Collectivité territoriale a financé, au travers le RITA, un programme visant à améliorer l'offre par la diversification des productions et améliorer les revenus des agriculteurs par l'élaboration d'itinéraires techniques respectueux de l'environnement.

Le programme d'expérimentation a débuté en 2013 par l'introduction de vitro plants indemnes de maladies, de 5 variétés (Cayenne lisse, Queen Tahiti et Mc Grégor, MD2 et Flhoran 41) mis en pépinière chez un agriculteur, partenaire du projet. Les plants produits ont été introduits sur la station d'expérimentation de la Pointe Combi pour évaluation. Durant ces années, des avancées significatives ont été obtenues, notamment sur la fertilisation, pour obtenir un fruit de qualité, ainsi que sur la densité de plantation, afin d'optimiser les travaux de préparation du sol, le paillage, et les différentes opérations culturales, permettant une nette amélioration du rendement et donc du niveau de revenu de l'agriculteur.

L'acquisition d'un référentiel d'itinéraire technique type est un outil indispensable pour la maîtrise des tâches à réaliser pour permettre une bonne planification de la production.

Ce manuel du planteur a une vocation pédagogique et se veut être un outil dynamique, à l'image d'une profession en plein devenir. Largement illustré, il permet de mieux expliquer les conseils techniques et d'en faciliter la compréhension.

Ce manuel est destiné aux formateurs, aux producteurs, et à tous ceux qui veulent se lancer dans cette culture pour devenir des professionnels de la production d'ananas.

Bernard DOLE
Animateur du programme GUYAFRUIT
RITA - CIRAD

septembre 2018

Sommaire

- Préface
- Introduction
- Origine et classification
- Données générales
- Préparation du terrain
- Plantation
- Fertilisation
- Protection de la culture
- Traitement d'induction florale (TIF)
- Récolte
- Production de rejets

Origine et classification

- L'ananas est une plante herbacée, appartenant à la famille des ***Broméliacées***
- C'est en hommage au médecin suédois **Olaf BROMEL**, que le terme de ***Broméliacées*** aurait été donné au début du XVII^{ème} siècle par un moine jésuite. Ce dernier aurait regroupé sous ce terme, toutes les plantes qui donnent une inflorescence en **forme de pomme de pin** comme l'ananas. Cette similitude est à l'origine des termes Espagnol **piña** et Anglais **pineapple**.
- L'ananas est originaire d'Amérique du sud. Il est présent naturellement dans tout le bassin amazonien, transporté par les indiens aux Antilles, puis par les colons, on le trouve dans toute la zone intertropicale.
- On dénombre près de 2000 espèces et tous les types cultivés appartiennent au genre *ananas*. Il se distingue des autres genres par le fait que le fruit est un syncarpe (fruits groupés en grappe soudée) alors que les fruits individuels restent indépendant dans les autres genres.
- *Ananas comosus* est la seule espèce à être autostérile. Cela est un avantage certain pour l'agrément du fruit.
- On a répertorié 5 groupes distincts: Cayenne, Spanish, Queen, Pernambouco et Péroléra. L'ananas bouteille de Guyane est un "Pérola" du groupe "Pernambouco".
- De tous les cultivars exploités dans le monde, le "Cayenne Lisse" est le plus représenté dans les plantations commerciales. En effet, son fruit est adapté aussi bien à la consommation en frais qu'à la transformation.
- Cependant depuis quelques années, il est concurrencé sur les marchés de frais par un hybride en provenance d'Hawaï. Car comme toutes production végétale, on recherche à la fois de hauts rendements, un bon comportement pour sa culture, des qualités gustatives favorables et une facilité à la transporter.



Cayenne (Variété) Queen (Variété) Perola (Variété) Bractéatus (espèce) Ananasoïdes (espèce)

Données générales

■ Composition du fruit:

- L'ananas contient de 80 à 90% d'eau
- De 10 à 20% de sucres (saccharose 68%, glucose 18%, fructose 14%); de 0,5 à 1,5 % d'acides (citrique 60%, malique 36%, succinique, oxalique et autres)

■ Importance

- La production mondiale dépasse les 25 millions de tonnes
- Les principaux producteurs sont le Costa Rica, le Brésil, les Philippines la Thaïlande, l'Indonésie le Vietnam, l'Inde, la Chine, le Nigéria, le Mexique, etc... 45% Asie, 37 % Amérique latine, 18% Afrique
- Les principaux pays exportateurs sont le Costa Rica, les Philippines, le Mexique etc.

■ Utilisations

- Sur les 25 millions de tonnes produites, 2 ananas sur 5 font l'objet de commerce soit 8 millions de tonnes et seulement 1 sur 5 est commercialisé en frais. 30% des ananas produits sont consommés sur place
- L'ananas est cultivé pour son fruit, mais aussi pour ses feuilles dont les fibres sont tissées, il est aussi cultivé en floriculture.



Données générales

1- La plante

L'ananas est une plante adaptée à la sécheresse : feuilles en gouttière pour recueillir l'eau de pluie, racines adventives à l'aisselle des feuilles pour assimiler l'eau, faible évapotranspiration du fait d'un métabolisme de type crassulacéen (fermeture des stomates le jour).

On peut distinguer plusieurs parties dans la plante dont :

1-1 Les racines :

L'ananas possède deux types de racines, **Les racines aériennes**, situées à la base des feuilles, elles absorbent l'eau et les solutions nutritives apportées en pulvérisation. **les racines souterraines** qui assurent l'ancrage dans le sol et l'alimentation en nutriments. Elles sont fragiles, sensibles à l'excès d'eau, au moindre durcissement du sol, et aux parasites telluriques (nématodes, symphiles, champignons etc...). Une bonne préparation du sol et une plantation sur billon sont donc primordiales.

L'émission racinaire a lieu en deux vagues, l'une dans le premier mois de plantation, et l'autre vers le 5^{ème} ou 6^{ème} mois après plantation.

1-2 la tige :

La tige de l'ananas est courte (environ 20 à 30 cm) et c'est le lieu de stockage des réserves.

1-3 les feuilles :

Les feuilles de l'ananas sont vertes plus ou moins bleutées, parfois épineuse, ou parfois lisses. Elles mesurent jusqu'à 90 cm de long et 6 cm de large. Leur aspect permet de juger de l'état de santé de la plante (carences) et de sa vigueur.

1-4 le pédoncule :

C'est le prolongement de la tige, il supporte le fruit. S'il est trop long (problème de fertilisation), il aggrave la verse des fruits et les altérations dues au "coup de soleil"

Données générales (suite)

1-5 la fleur :

C'est au cours de l'induction florale que l'apex terminal de la tige se transforme et développe l'inflorescence. Chez l'ananas, l'induction florale peut être provoquée par un traitement artificiel. La fleur d'ananas est visible environ 2 mois après l'induction florale.

1-6 le fruit :

Le fruit de l'ananas est un syncarpe (fruit composé, équivalent à une grappe soudée) de forme conique ou ronde, surmonté d'une couronne. Son poids oscille entre 0,8kg et 2 kg et est fonction de la variété, de la taille et du niveau nutritif de la plante au moment de l'induction florale. Il se récolte à maturité et ne murira pas plus après la coupe. Sa coloration extérieure jaune orangé n'est pas toujours en relation avec la maturité interne du fruit. La couleur de la chair varie du blanc au jaune orange.

1-7 la couronne :

La couronne est l'organe feuillu qui surmonte le fruit. Après la phase florale, l'apex redifférencie des structures végétatives qui donnent la couronne. Celle-ci peut servir de matériel de replantation s'il est possible de livrer les ananas sans celle-ci (cas des livraisons pour la transformation).

1-8 Les rejets :

On regroupe sous ce terme, les différents types de matériel végétal pouvant servir à la replantation:

- Les rejets souterrains sont situés à la base de la tige. Ils apparaissent après la récolte du fruit et peuvent être conduits pour une seconde récolte.
- Les cayeux prennent naissance sur la partie aérienne de la tige à l'aisselle des feuilles.
- Les bulbilles se développent sur le pédoncule, à l'aisselle des bractées en même temps que le fruit.

Tous ces rejets peuvent être utilisés pour de nouvelles plantations. Ils seront récoltés en fonction de leur développement, avec au moment de la récolte un poids compris entre 200 et 500g.

Données générales (suite)

2- exigences pédoclimatiques

Exigences climatiques:

3 facteurs sont à considérer: la température, la pluviométrie et l'ensoleillement.

- **La température** joue sur la croissance de la plante, l'émission foliaire croît avec la température. Toutefois, elle se réduit si la température dépasse 36° ou est inférieure à 20°. L'optimum de croissance étant une température moyenne de 25°.

La température influe sur la composition du fruit. De fortes températures pendant la formation du fruit tendent à augmenter la teneur en sucre et à diminuer l'acidité.

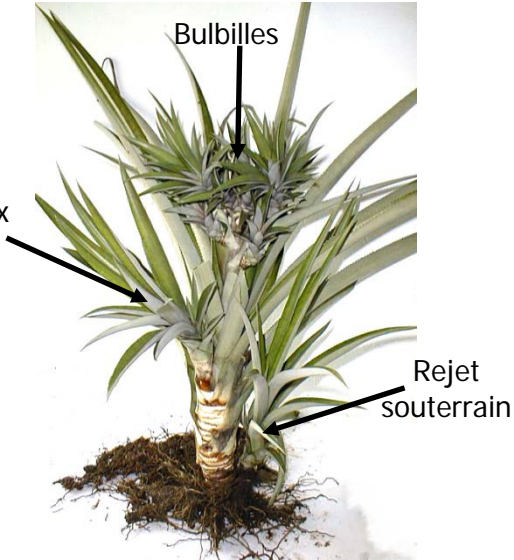
- **L'eau.** Même si l'ananas est résistant à la sécheresse, un déficit hydrique ralentit son développement. ce déficit est particulièrement préjudiciable lors de la formation du fruit. Un excès d'eau a également des effets néfastes car les racines sont très sensibles à l'asphyxie. En saison sèche il est indispensable d'apporter une irrigation de 30 à 40 mm avant la pose du film de paillage. En cours du cycle, et en fonction de la capacité de rétention en eau du sol, il sera nécessaire d'apporter environ 3 à 4 mm d'eau par jour fractionné en 1 ou 2 apports par semaine. Sur sol très sableux, il sera nécessaire d'augmenter la quantité et la fréquence des arrosages.
- **L'ensoleillement** agit sur le développement végétatif de la plante, le rendement, la qualité et la coloration du fruit

Exigences pédologiques :

Les caractéristiques du sol sont prépondérantes dans la culture de l'ananas. On préférera les sols légers et sableux, drainant. On apportera un soin tout particulier à la préparation du sol.

- **Caractéristiques physiques** : le système racinaire de l'ananas est très fragile. Pour faciliter la bonne pénétration des racines et par conséquent une bonne stabilité du plant, le sol doit être meuble et homogène sur une épaisseur de 30 à 40 cm. Pour éviter l'asphyxie des racines, le sol doit être aéré et naturellement bien drainé.
- **Caractéristiques chimiques** : l'ananas est une plante plutôt acidophile. Le pH du sol doit être compris entre 5 et 6,5.

Données générales (suite)



Implantation des différents types de rejets



Phase de fructification



Inflorescence de l'ananas



Parcelle 6 mois après plantation



Fruit avec bulbilles

Planification de la culture

Il est possible de produire de l'ananas tout au long de l'année, à condition de bien connaître le cycle de la culture et d'en maîtriser chaque étape.

En culture d'ananas, il est possible de maîtriser les dates de récolte, puisque l'on peut provoquer la floraison (voir plus loin TIF ou traitement d'induction florale). La maîtrise de la floraison est un élément technique important qui permet de répartir les récoltes tout au long de l'année et ainsi d'adapter la production aux besoins du marché. Il permet d'organiser l'exploitation en planifiant les besoins en main d'œuvre et les opérations culturales.

Cette gestion de la production qui consiste à planifier la date de plantation à partir de la date souhaitée de la récolte est qualifiée de gestion par l'aval.

L'agriculteur va programmer ses récoltes en fonction des impératifs de son exploitation : marchés, besoins en trésorerie, en main d'œuvre etc... et remonter le temps pour définir la date de plantation et les dates de ses différentes interventions (TIF, programme de fumure etc...). Le planteur tiendra compte de différents critères : disponibilité en matériel végétal, besoin en intrants et en main d'œuvre, disponibilité du matériel agricole s'il fait appel à un service extérieur. Il devra aussi tenir compte des facteurs climatiques (notamment pour la préparation du sol) ainsi que pour l'intervalle TIF-Récolte qui varie en fonction des saisons.

Une telle planification, permet d'établir les contrats de commercialisation, de réaliser son plan de fumure, de prévoir l'achat de ses intrants et de mobiliser ses besoins en main d'œuvre, longtemps à l'avance.

Avec la maîtrise de la floraison, j'organise ma production de façon rationnelle :

- Répartition des récoltes sur toute l'année ou adaptée au marché.
- Gestion de ma plantation par l'aval : programme de plantation.
- Établissement des contrats de commercialisation à l'avance.
- Élaboration à l'avance du calendrier des interventions et des besoins (intrants et main d'œuvre).

Préparation du terrain

Quelle que soit la production, le sol joue un rôle considérable dans la réussite de la culture : il permet la fixation des plantes, leur alimentation hydrique et minérale. La préparation du sol est donc une étape fondamentale, et c'est d'elle que dépendra en grande partie le développement harmonieux des plants et la réussite de la culture. Son but est de créer les conditions optimales pour répondre aux exigences de la plante. Il doit favoriser un développement maximal des racines, afin qu'elles puissent exploiter au mieux les réserves du sol, utiliser au mieux les engrais apportés, et diminuer le stress en cas de déficit hydrique momentané. **En raison de son caractère définitif et irréversible, le travail du sol doit être soigné.**

Les racines de l'ananas sont fragiles, sensibles à l'asphyxie et aux changement de structure. Ainsi, on cherchera à créer un milieu meuble et homogène, aéré, peu sensible à la compaction et à l'hydromorphie.

La préparation du sol se divise en 2 parties :

- **La destruction du couvert végétal** existant et son enfouissement. Une parcelle propre, dont les résidus sont bien décomposés, favorise un meilleur état sanitaire (diminution de l'inoculum pour les maladies et ravageurs). Si la précédente culture était l'ananas, un rotobroyeur sera efficace pour hacher les feuilles et les tiges des ananas. Après quelques jours de séchage, les résidus seront enfouis par exemple par un passage de pulvérisateur à disque ou Rom plow. Dans le cas d'une jachère, on pourra utiliser un gyrobroyeur avant enfouissement. Pour éviter la repousse des herbes, on pourra laisser les graines germer et les détruire par enfouissement avant qu'elles ne produisent de nouvelles graines (technique du faux semis).
- **La préparation du sol**. Le choix de l'outil (disque, dents, bêches...) et les conditions d'utilisation, sont primordiales pour la qualité du travail et sont liés au type de sol. Par exemple un passage de disques sur un sol lourd non ressuyé, provoque des lissages. L'hygrométrie du sol est donc un paramètre très important pour obtenir une bonne préparation. L'utilisation d'engins trop lourds favorise la compaction et limite la zone de prospection des racines.

Un sous solage croisé peut-être conseillé, notamment sur un sol lourd (à effectuer en période sèche), il améliore l'infiltration de l'eau en brisant la semelle de labour.

Préparation du terrain (suite)

Enfouissement et labour : il faut préalablement effectuer une analyse de sol et épandre les amendements nécessaires en fonction de cette analyse. Il est souvent recommandé de faire un amendement calco-magnésien, pour remonter un peu le pH et le niveau de magnésium. Un engrais de fond complète cet amendement.

Le labour avec une rotobèche est conseillé car cet outil ne provoque pas de semelle de labour. Cependant sur sol ressuyé on pourra utiliser un engin à disques type Rom Plow ou une charrue à socs.

Finition : en cas de fortes proportions de mottes trop grosses (diamètre supérieur à 10 cm), un passage avec une herse rotative ou un pulvérisateur à disque sera bénéfique pour réduire les mottes. Cependant, un ameublissement trop important peut provoquer une reprise en masse et freiner le bon développement des racines qui sont très fragiles. Il est très important de bien régler les appareils afin de ne pas créer de semelle de labour.

La finition, après labour ne doit pas être systématique et doit dans tous les cas faire l'objet d'une attention particulière.

Le billonnage. Il permet d'obtenir un volume de terre foisonnée important pour la prospection des racines. Pratiqué en courbes de niveau, il permet un bon écoulement de l'eau, limite l'érosion et les zones de rétention pouvant asphyxier les racines. Il pourra être complété par un réseau plus ou moins dense de canaux de drainage pour évacuer les eaux de pluie, en limitant l'érosion.

Le hauteur du billon sera fonction du sol et sera plus importante sur des sols propices à la compaction ou à l'asphyxie.

Afin de limiter l'enherbement, il est conseillé de poser un film de paillage. Ce film protège le sol, limite l'évaporation et l'érosion. On préférera utiliser un film biodégradable dont l'épaisseur sera de 35 à 40 microns.



Préparation du terrain



Broyage de la culture au rotobroyeur



Labour à la rotobèche



Drain de ceinture



Labour à la charrue à socs ou à disques



Billonneuse à fraises rotatives



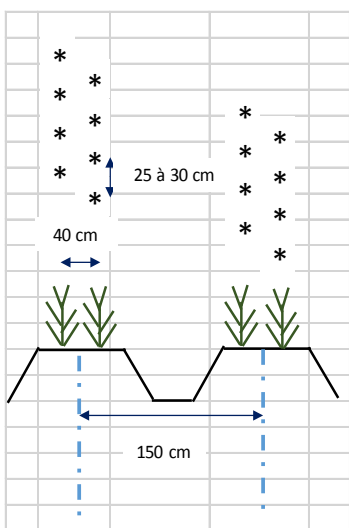
Billonneuses à disques



Plantation

Lorsque le sol a été correctement préparé, la plantation peut commencer. Ce poste étant un gros consommateur de main d'œuvre, il doit être bien organisé. Les plants sont préparés, parés et calibrés, de manière à obtenir une parcelle la plus homogène possible.

- **Dispositif de plantation.** Il est recommandé de planter en lignes jumelées (2 rangées par billon) mais il est possible si la planche est large et le sol bien drainant de planter 3 voir 4 rangées par planche. Il faut prévoir un espace de 40 cm entre chaque ligne et 25 à 30 cm entre les plants. Les plants seront disposés en quinconce. La densité de plantation sera voisine de 55 à 60 000 pl/ha



Lors de la plantation les plants (rejets ou bulbilles) doivent être sains:

- Prélévés sur des plants sains indemnes de maladies (wilt) et de cochenilles
- Après parage, ils seront exposés au soleil du côté de la cassure pour favoriser une bonne cicatrisation
- Le stockage doit être le plus court possible
- On veillera à les trier selon leur origine (rejets, bulbilles) leur poids et leur âge.
- Si besoin, on effectuera un traitement contre les maladies (phytophthora) ou les cochenilles.

- **Préparation des plants :** pour la réussite de la plantation, la qualité et l'homogénéité des plants sont essentielles. Il faut donc planter ensemble les rejets, ensemble les bulbilles, calibrés, sains et récoltés ensemble sur des parcelles de même âge. L'hétérogénéité des plants ne fera que s'accroître au cours du cycle de croissance, ce qui aura un effet négatif sur le rendement.

On ne prélèvera ni bulbilles ni rejets sur des plants malades.

- On fera des lots homogènes, classés par tranche de 100g. Les plants auront au minimum un poids de 200g (en dessous, on allonge le cycle et l'hétérogénéité augmente) sans dépasser 600g (le risque de floraison naturelle étant très élevé pour de gros plants).

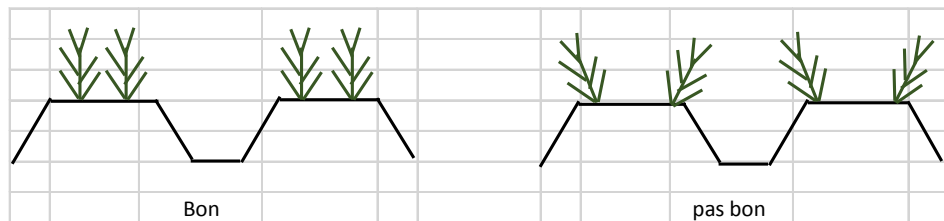
Plantation (suite)

Après récolte, les plants sont exposés pédoncule en l'air et au soleil quelques jours de manière à faciliter la cicatrisation. Ensuite, s'ils ne sont pas plantés rapidement, ils devront être stockés à l'ombre.

En cas de risque de phytophthora, on protégera les plants par un traitement avec un produit homologué. De même, si on observe des cochenilles.

Le jour de la plantation, les plants sont distribués sur la parcelle. Afin de respecter la distance de plantation, on disposera d'un cordeau marqué tous les 25 ou 30 cm. Les plants seront plantés en quinconce.

Lors de la mise en terre, on fera attention à ne pas introduire de terre dans le cœur du plant, ce qui entrainerait un risque de pourriture et de retard de croissance. Lors de la mise en terre du plant, si le sol est meuble, on n'aura pas besoin de plantoir qui pourrait lisser le trou de plantation et freiner le développement des racines. Le plant doit être planté droit, sans effectuer de rotation qui pourrait endommager la partie terminale et occasionner, dans le meilleur des cas un retard de la croissance, voire induire une pourriture ou la mort du plant.



Si on observe des plants qui ne démarrent pas en même temps que les autres, qui sont manquant, ou faibles, on pourra effectuer un regarni ou un remplacement. On replantera un plant un peu plus gros afin qu'il ne soit pas handicapé par un retard de croissance. Par exemple, si on a planté des plants de 300g, on fera un remplacement avec des plants de 400g. Passé un délais de 2 mois, le remplacement sera inutile car les nouveaux plants ne rattraperont jamais leur retard.

Après plantation, on pourra disposer un paillage dans les inter-rangs pour éviter la pousse des mauvaises herbes. On pourra utiliser une toile, de la bagasse, des copeaux de bois, du BRF, etc...

Plantation



Un chantier de tri, calibrage et parage des plants



1 Plan préparé et 1 plant non préparé



Cuve de trempage désinfection



Distribution des plants avant mise en terre



mise en terre des plants



Ne jamais faire tourner le plant



Respectez les distances de plantation



Parcelle bien plantée en 1 rangées



Ou en 2 rangs

La fertilisation

- Pendant la phase végétative (période séparant la plantation de l'induction florale), la fertilisation a pour but de favoriser la croissance des plants de façon **régulière et continue**, afin d'obtenir une plantation homogène et une taille des plants suffisante, de manière à obtenir des fruits du calibre souhaité pour le marché visé. En effet, **il existe une corrélation entre la taille du plant au moment de la floraison et la taille du fruit**. La fertilisation continue permet aussi de limiter les floraisons naturelles.
- L'ananas absorbe les éléments nutritifs par les racines souterraines qui puisent les éléments dans le sol. Les racines aériennes à la base des feuilles absorbent également les éléments nutritifs apportés en solution par pulvérisation.
- On pourra donc apporter les éléments nutritifs, soit par voie solide au sol, soit par pulvérisations foliaires, ou en goutte à goutte.
- La fertilisation commence dès la préparation du sol. Appelée fumure de fond, elle est incorporée au sol lors des opérations de labour et billonnage. Elle sera établie après une analyse de sol pour être la plus adéquate possible.

La fertilisation permet:

- ✓ Une croissance rapide et régulière des plants.
- ✓ De imiter les floraisons naturelles.
- ✓ D'obtenir des plants bien développés au moment de l'induction florale.

4 règles fondamentales à retenir:

- ✓ L'azote et la potasse doivent être apportées simultanément.
- ✓ La quantité de potasse doit être entre 2 et 2,5 fois celle de l'azote.
- ✓ La quantité d'engrais doit être croissante au fur et à mesure de la croissance des plants.
- ✓ La concentration en engrais de la solution lors d'apports foliaires doit être inférieure à 8%.

La fertilisation (suite)

La fumure de fond:

Elle sera apportée au moment de la préparation du sol, juste avant le billonnage, de manière à ce qu'elle soit incorporée dans le sol.

Généralement il est conseillé d'apporter 1t/ha d'amendement calco-magnésien, de manière à remonter le pH et apporter le calcium et le magnésium nécessaire aux plants. On apportera 600 kg/ha d'engrais complet de type 12-4-24+8 MgO, correspondant à 2 apports de fumure d'entretien, de manière à permettre un bon démarrage des plants.

La fumure d'entretien:

Apportée pendant la phase végétative, les apports essentiellement d'azote (N) et de potassium (K) seront réguliers et fractionnés. Au total, on calculera un apport global d'environ 8 à 10g d'azote pur et 16 à 25g de potassium.

Les besoins de la plante en éléments nutritifs augmentent au fur et à mesure de la croissance des plants. Deux techniques sont possibles pour augmenter ces apports:

- on fera des apports à intervalle de temps régulier (par ex chaque mois) et on augmentera la dose d'engrais.
- on appliquera toujours la même dose, et on réduira les intervalles de temps entre 2 traitements.

Afin d'éviter les erreurs de dosage d'une parcelle à l'autre, il sera préférable de choisir la seconde méthode, surtout si on applique des solutions liquides en pulvérisation.

La durée de croissance séparant la plantation du traitement d'induction florale dépend du climat et des ressources en eau, mais aussi et surtout de la taille du plant au moment de la plantation. Cette durée sera d'environ :

- 10 mois pour des plants de 250 à 350g
- 9 mois pour des plants de 350 à 450g
- 8 mois (voire moins) pour des plants de 450 à 550g

La fertilisation (suite)

La forme de l'engrais apportée a une incidence sur la qualité du fruit.

L'azote pourra être apporté à partir d'urée et la potasse sous forme de sulfate de potasse. Cependant pour des fruits peu acides comme l'ananas bouteille, on pourra apporter la potasse sous forme de chlorure. En effet, l'ion chlorure tend à augmenter légèrement l'acidité du fruit. On pourra également utiliser du nitrate de potasse (KNO₃) qui apporte de l'azote et de la potasse, en complémentant en urée pour respecter l'équilibre K/N = 2 ou 2,5. Cet engrais est rapidement absorbé par la plante et "donne un coup de fouet" qui peut être intéressant juste avant la saison sèche et au retour des pluies. Cependant, celui-ci peut occasionner des brûlures sur certaines variétés. Il conviendra donc de le tester sur une petite surface afin de valider sa concentration optimale d'utilisation.

On complétera ces apports par du magnésium et du calcium qui apportent aux fruits plus de qualités (plus de brillance et une meilleure tenue après récolte.

Il est conseillé d'ajouter à cette solution nutritive, des éléments mineurs appelés oligo-éléments tels que le fer, le manganèse, le cuivre, le bore, le zinc etc... pour éviter les carences. On trouve dans le commerce des préparations équilibrées permettant d'éliminer tout risque de carence.

Exemple de planning d'application d'engrais en fonction de la longueur du cycle (cycle de 12 mois, TIF en semaine 28, récolte semaine 49-50)

PLANNING FUMURE LIQUIDE				
Apport N°	sem d'apport après plantation	Type d'engrais	Quantité/1000 pl. (g)	Observation
1	-1	Dolomie	20 000	juste avant le billonnage
1	-1	12-4-24+8MgO	15 000	juste avant le billonnage
2	4	liquide 1	+ 50l eau	diluer séparément chaque élément avant de les mélanger dans la cuve
3	8	liquide 2	+ 50l eau	
4	12	liquide 1	+ 50l eau	
5	15	liquide 2	+ 50l eau	
6	18	liquide 1	+ 50l eau	
7	20	liquide 2	+ 50l eau	
8	22	liquide 1	+ 50l eau	
9	24	liquide 2	+ 50l eau	
Liquide 1: 2 000g Urée + 4 000g Sulfate de potasse+ 500g sulfate de magnésium + 500 g de nitrate de calcium + 20 g d'oligo-élément type Tradecorp Z'				
Liquide 2: 1 000g Urée + 4 000g Nitrate de potasse+ 500g sulfate de magnésium + 500 g de nitrate de calcium+ 20g d'oligo-élément type Tradecorp Z'				

La fertilisation (suite)



Application d'engrais liquide par pulvérisation: Urée + potasse + oligo-éléments



Application d'engrais solide type 12- 4 - 24 + 8 MgO à l'aisselle des feuilles à la base des plants



Brûlure de feuille due à une trop forte concentration d'engrais liquide ou à de l'engrais solide déposé sur les feuilles

La Protection de la culture

La plante ne pourra exprimer pleinement son potentiel que si son état sanitaire est correct. Une bonne préparation du sol, une qualité, un calibrage et une mise en terre des plants optimale ne suffisent pas. Il faut aussi un bon état sanitaire des plants et un contrôle optimal des adventices.

Les parasites qui nuisent à la croissance des plants et à la qualité des fruits, sont de plusieurs ordres:

- **Les champignons:** ils peuvent attaquer la plante et/ou le fruit.

❖ Sur les plants:

- Dans cette catégorie, on trouve le *Phytophthora parasitica*. Ce champignon attaque les plants nouvellement plantés ou les rejets stockés. Les attaques se manifestent principalement pendant la saison humide. Il est favorisé par une humidité, une température (30°) et un pH du sol élevé. Le cœur du plant pourrit en dégageant une forte odeur. Cette maladie provoque la mort du plant et peut causer d'importants dégâts. Il faut limiter les excès d'eau en drainant et en plantant sur billons. Les plants malades doivent être sortis de la parcelle et brûlés.
- La pourriture à **Thiélaviopsis** est causée par le champignon *Thiélaviopsis paradoxa*. Il pénètre dans le plant par une blessure. Il survient fréquemment lorsque la base du plant n'est pas cicatrisée avant la plantation.

❖ Sur les fruits:

- La maladie des taches noires causées par le *Penicillium funiculosum*. Ce champignon est présent dans le sol et se manifeste sous 2 formes :
 - Les taches sèches (appelées Leathery pocket) limitées aux cavités ovariennes du fruit. il n'y a pas d'altérations de la qualité du fruit.
 - Les taches évolutives, provoquées par le même champignon qui migre dans les canaux nectarifères du fruit et peut envahir tout le fruit, le rendant impropre à la consommation.
- Un autre champignon peut attaquer aussi bien les plants que les fruits: le *Fusarium moniliforme var. subglutinans*. Ce champignon est présent dans le sol. Sur les fruits, le champignon pénètre dans le fruit au moment de la floraison vraie et se développe lorsque le fruit arrive à maturité. Les dégâts peuvent être importants. Ce champignon est très présent en Guyane et actuellement la seule parade est la pose de filets de protection, juste après le traitement d'induction florale. Des recherches sont en cours pour trouver des variétés résistantes à cette maladie.

La Protection de la culture



Dégâts dus à *phytophthora* détail du plant et dégâts sur une plantation



Dégâts dus à *thiélaviopsis* dégâts sur les fruits et sur plant



Dégâts dus à *penicillium* dégâts sur les fruits: taches moles et taches sèches



Dégâts dus à *fusarium* sp. sur les fruits et protection par un filet sur les plants

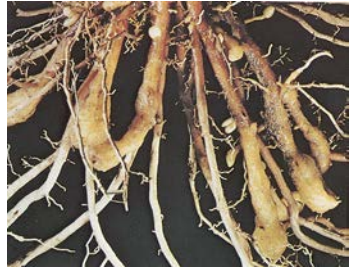
La Protection de la culture

Autres prédateurs :

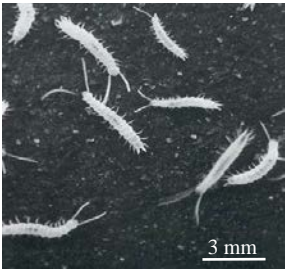
- **Les Nématodes** : Ce sont des petits vers de la taille du millimètre qui vivent dans le sol. Il en existe un très grand nombre d'espèces, mais seules quelques unes attaquent l'ananas. Elles se nourrissent au dépens des racines et perturbent l'alimentation hydrique et minérale de la plante. Leur incidence peut faire baisser de 30 à 40% le rendement sur une parcelle infestée. Actuellement, il n'existe aucun moyen de lutte. Seule la mise en place de bonnes pratiques comme la préparation du sol, des plants et une fumure adaptée permettent de cultiver l'ananas de manière satisfaisante.
- **Les symphyles** : Ces myriapodes de quelques millimètres se nourrissent habituellement de déchets végétaux mais aussi des racines des ananas. Leur dégâts se caractérisent par la présence de "balais de sorcière" les racines sont courtes et très ramifiées. On peut observer ces « milles pates" blancs se cachant de la lumière, en arrachant un plant, à l'aisselle des feuilles. Les dégâts peuvent être importants. Il n'existe aucun moyen de lutte actuellement et seule une bonne préparation du sol, en veillant à ce que la décomposition des résidus de la culture précédente soit complète, est efficace.
- **Le WILT** : Cette maladie virale entraîne un dessèchement des plants. Cette maladie est étroitement liée à la présence de cochenilles farineuses, qui transmettent le virus. Peu mobiles, les cochenilles sont déplacées par les fourmis. Il convient donc d'effectuer une surveillance constante des populations de fourmis. Cette maladie peut anéantir une plantation entière.
- **Les cochenilles et les fourmis** : Outre leur implication dans le développement de la maladie du wilt, ces insectes piquent les fruits et se nourrissent des sucres. On peut retrouver des cochenilles, aussi bien sur les racines, sur les plants ou sur les fruits, sur lesquels elles peuvent causer des exsudations de gommose.

**Pour la lutte chimique, on se reportera à la réglementation en vigueur, en consultant le site de l'Anses: <http://ephy.ansse.fr>
Les services du SALIM de la DAAF ou de la Chambre d'Agriculture, peuvent également être interrogés pour connaître la réglementation**

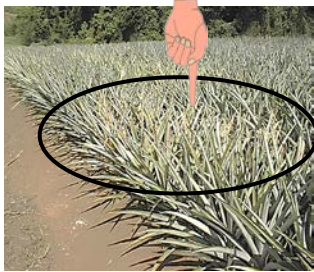
La Protection de la culture



Nématodes et dégâts sur les racines



symphyles et "balais de sorcière typique d'un dégât" sur racine d'ananas



Maladie du wilt plant atteint, tache au sein d'une parcelle, détail des feuilles



Fruits et plants infestés par de belles colonies de cochenilles 25

La maîtrise des adventices

Un mauvais contrôle de l'enherbement peut avoir des conséquences importantes sur le rendement. La perte peut s'élever à environ 60%. Non seulement, les mauvaises herbes entrent en concurrence pour l'alimentation hydrique et minérale, mais peuvent aussi servir de refuges à des maladies ou des ravageurs de l'ananas (nématodes, symphytes, etc...).

De par la concurrence qu'elles provoquent, les mauvaises herbes ralentissent le développement des ananas, en limitant la photosynthèse. Il est donc indispensable d'en maîtriser le développement.

L'ananas n'aime pas la concurrence.

Il est plus judicieux d'éviter l'enherbement que de lutter une fois qu'il est établi. En arrachant les herbes, on peut abimer les racines des ananas.

La maîtrise de l'enherbement est impérative:

- **Les adventices sont des concurrentes de la culture:**
 - Pour l'alimentation hydrique
 - Pour l'alimentation minérale
 - Pour la lumière
- **Les adventices peuvent héberger des parasites et des maladies**
- **Les adventices perturbent l'entretien de la parcelle**

Le contrôle de l'enherbement avant la plantation.

Une bonne préparation du sol peut contribuer à diminuer la densité des adventices.

- On peut limiter la repousse des adventices en pratiquant un **faux semis**. Cette technique consiste à préparer le sol, ce qui favorise la germination des graines, puis, lorsque les jeunes pousses mesurent entre 5 et 8 cm de haut, elles sont détruites par un nouveau labour. Il faut cependant bien connaître les mauvaises herbes, la durée de dormance des graines, et surtout leur mode de reproduction. Des plantes se multipliant par bouture seront au contraire multipliées par cette technique. Il sera utile pour les plantes à multiplication végétatives, de pratiquer une solarisation, qui consiste à couvrir le sol avec une bâche noire. La chaleur du soleil va détruire les herbes.
- On pourra recourir à un paillage des billons et des inter billons avec un film de paillage. Sur le billon on préférera utiliser un film de paillage biodégradable. Les inter billons pourront être paillés, soit avec de la bagasse, du bois fragmenté, ou une toile qui pourra être réutilisée

La maitrise des adventices



Paillage des billons avec un film biodégradable et les inter billons avec une toile réutilisable



Mulch de bois fragmenté



Paillage des billons avec un film biodégradable et les inter billons avec de la bagasse



Désherbage chimique des inter-billons

Le traitement d'induction florale

Le traitement d'induction florale ou TIF permet de planifier la production de fruits et les récoltes en fonction du marché visé, ainsi que la main- d'œuvre nécessaire.

La production peut s'étaler tout au long de l'année. Les fruits sur la parcelle traitée ont tous le même développement et peuvent ainsi être récoltés dans un laps de temps réduit. Le poids du fruit étant proportionnel au poids du plant au moment du traitement, le planteur pourra estimer sa production.

L'intervalle entre le TIF et la récolte varie en fonction de la variété et de la saison. Afin de pouvoir affiner la date de récolte, le planteur devra noter cet intervalle sur plusieurs années, chaque mois, afin d'établir un calendrier TIF Récolte. Le CIRAD a modélisé cet intervalle en fonction des températures enregistrées. Un logiciel a été développé et permet de connaître cet intervalle. Cependant, il nécessite une station d'enregistrement des températures, afin d'alimenter une base de données, sur plusieurs années.

Les techniques d'induction florales

A l'état naturel, la plante produit de l'éthylène pour induire sa floraison. La concentration de ce gaz au cœur du plant déclenche le processus de la floraison. On peut donc par pulvérisation de ce gaz, initier artificiellement ce processus naturel.

L'**éthéphon**, est une molécule qui, en se décomposant, produit de l'éthylène. C'est le moyen le plus employé pour induire la floraison. Actuellement, le seul produit à base d'éthéphon homologué pour cette opération est le **PRM12**®, à la dose de 8l/ha.

Le CIRAD a mis au point une autre technique qui consiste à enrichir du charbon actif avec de l'éthylène. La technique est au point et une demande d'homologation est en cours. Elle pourrait être utilisée dans une production BIO.

Compte tenu du caractère crassulacéen de l'ananas (il ferme ses stomates le jour pour éviter la perte d'eau par transpiration) le TIF est effectué le soir à partir de 18h, et jusqu'au petit matin, avant 7h.

Le traitement consiste à pulvériser la solution sur l'ensemble du feuillage ou en localisé dans le cœur du plant. Il est important de bien mouiller le plant (6000l d'eau/ha). À la solution d'éthéphon (80ml de PRM 12® dans 15l pour 500 plants), on ajoutera de l'urée (10g/l) qui a pour effet d'augmenter le pH de la solution et accélère le dégagement d'éthylène. Afin d'optimiser la réussite du traitement il pourra être utile de renouveler le traitement 48h après. Certaines variétés d'ananas réagissent très bien au traitement et il ne sera pas utile de le répéter. Des essais seront donc nécessaires avant de décider s'il est utile de répéter le traitement, en fonction du climat et de la variété. Cependant si une pluie intervient dans les 2 h qui suivent le traitement, on pourra considéré celui-ci comme nul et il sera nécessaire de recommencer.

Le traitement d'induction florale

La seconde technique du charbon enrichi en éthylène est en cours d'homologation.

En laboratoire, on utilise du charbon actif purifié, que l'on a séché par un passage au four pour éliminer toute trace d'eau. Le charbon est ensuite réparti dans des flacons de verre, chaque flacon contient 50g de charbon, dose suffisante pour traiter 250 plants avec un pulvérisateur à dos de 20 litres.

Dans une enceinte sous vide, on injecte de l'éthylène gazeux, qui se fixera sur le charbon. Les flacons sont ensuite retirés de l'enceinte et hermétiquement fermés. Le charbon peut ainsi être conservé pendant plusieurs mois.

Lors de l'utilisation, on verse ce charbon dans le pulvérisateur et on applique la solution par pulvérisation sur l'ensemble du plant ou au cœur du plant.

L'efficacité de ces traitement sera d'environ 95 à 99%.

La réponse à ce traitement dépend du niveau nutritif de la plante. Un plant en pleine croissance aura une moins bonne réponse au traitement, il est donc nécessaire d'arrêter la fumure environ 1 mois avant le TIF, si la fumure est apportée sous forme liquide et 2 mois si l'engrais est apporté sous forme solide.

Il est important de contrôler dès que possible le résultat de ce traitement. Environ 4 à 5 semaines après le traitement, on peut prélever une feuille du centre de la rosette, et on examine la base de cette feuille. En l'absence de réponse, les bords du limbe sont droits, alors qu'en présence de l'inflorescence, les bords s'incurvent.

Un comptage des plants fleuris sera effectué environ 2 mois après le traitement, ainsi on pourra repasser sur les plants récalcitrants. Cependant la récolte sera décalée d'autant. Le comptage des inflorescence est important car ainsi on pourra estimer le tonnage à la récolte et organiser la commercialisation, bien avant la récolte.



Évolution de la base des feuilles du cœur de l'ananas 0, 20 et 30j après TIF

Du TIF à la Récolte

- **Contrôle de la réponse du TIF**

Il est important de contrôler la bonne efficacité du TIF dès que possible. La réponse déterminera le rendement de la récolte. Cette réponse doit se situer entre 90 et 100%. En deçà de 80%, on pourra faire un rattrapage sur les plants non fleuris. Le comptage des plants fleuris se fera 1 mois ½ après le traitement. À ce moment là, on voit apparaître dans la rosette du plant la naissance de l'inflorescence. Lorsque l'itinéraire technique a bien été respecté, le poids moyen des fruits sera de 1kg pour les variétés queen, et 1,2 kg pour la variété bouteille et jusqu'à 1,5kg pour les autres variétés (Cayenne, MD2 ou Flhoran 41), ainsi on pourra faire une estimation du tonnage que l'on pourra récolter et organiser au mieux les besoins en main d'œuvre pour la récolte, mais surtout la commercialisation.

- **La protection des fruits** contre les "coups de soleil" ou contre la fusariose.

Il a été démontré que la pose d'un filet de protection est efficace contre la fusariose. Il sera posé, le plus tôt possible après le TIF et ne sera enlevé que la veille de la récolte. Toutes les variétés n'ont pas le même degré de sensibilité. La variété bouteille est la plus sensible, et la protection s'avère efficace. Il n'y a aucun traitement homologué contre cette maladie, et dans l'état actuel de nos connaissances, aucune autre solution n'est envisageable.

Outre son efficacité contre cette maladie, le filet de protection est aussi efficace contre les brûlures dues au soleil.



Protection contre la fusariose et les coups de soleil par la pose d'un filet



Coup de soleil et dégâts (crevasses)

la Récolte

Environ 5 mois après le TIF, les fruits arrivent à maturité. Ce délais varie d'une variété à l'autre et en fonction des saisons. On a vu plus haut que ce délais était fonction des températures reçues par le fruit. L'ananas étant un fruit non climactérique sa maturité est figée après récolte et il entre en sénescence après récolte, son taux de sucre ne varie plus et son acidité peut au contraire remonter. **L'ananas est un fruit qui se récolte mûr.** La couleur de son épiderme ne dépend pas de sa maturité. Un fruit peut être encore vert et cependant mûr à l'intérieur. La perte de la chlorophylle de son épiderme est liée aux températures notamment aux températures basses. Pour déterminer la date de la récolte, le CIRAD a développé un logiciel basé sur les sommes de températures et qui permet de connaître à l'avance la date prévisionnelle de la récolte, à partir de la date du TIF.

Naturellement l'ananas va progressivement perdre sa couleur verte pour laisser apparaître sa belle couleur jaune ou jaune orangée. Cette coloration apparaît d'abord à la base du fruit et progressivement envahie tout le fruit. Certaines variétés colorent mieux que d'autres, et il faudra en tenir compte pour la récolte. Dès que la coloration apparaît à la base du fruit, on pourra par sondage estimer sa maturité interne, en le coupant et en le gouttant. On pourra également effectuer un contrôle en mesurant à l'aide d'un réfractomètre son niveau de sucre (en degré brix). Celui-ci varie d'une variété à l'autre mais en général il doit se situer à environ 14° brix. Il est recommandé de passer tous les 2 jours sur la parcelle pour récolter les fruits à la maturité optimale. L'ananas est récolté en cassant le pédoncule d'un coup sec, sans effectuer de torsion. Si le pédoncule ne casse pas de manière franche, on pourra le couper avec un couteau, puis le raccourcir à la bonne longueur.

L'ananas étant mûr, c'est un fruit fragile et il faudra le manipuler avec précaution. Les fruits récoltés sont déposés dans des caisses dédiées à la récolte, ou des hottes puis transportés pour être calibrés et préparés pour la commercialisation. En aucun cas, les fruits ne seront jetés à terre puis ramassés, le risque de chocs entraînant des pourritures est élevé. Les fruits risquent d'être souillés ou contaminés par des champignons notamment le *Thiéaviopsis*. Les fruits pourront être préparés pour la vente soit en vrac, soit calibrés et disposés dans des cartons.

Si la vente ne se fait pas immédiatement après la récolte, les fruits pourront être stockés en chambre froide entre 8 et 12°. Cependant un fruit ayant été réfrigéré ne doit pas subir un second choc thermique (ne doit pas après être sorti du froid et revenu à température extérieure, remis en froid), ce qui pourrait induire une altération des chairs, appelée brunissement interne.

la Récolte



Récolte manuelle avec des bacs (les fruits ne sont jamais à terre)



Récolte mécanisée



Calibrage et mise en cartons palettisables



la Production de matériel végétal de replantation

La reproduction de l'ananas se fait par voie végétative et comme on l'a vu en début d'ouvrage, il est possible d'utiliser les différents types de rejets et même les couronnes pour replanter une nouvelle parcelle.

La plantation sera réussie si on a du bon matériel de plantation, il est donc important de bien maîtriser cette phase de la culture. Si la production de fruits est la finalité de la plantation, il ne faut pas négliger la production des rejets. Pour obtenir du bon matériel de plantation, il est nécessaire de bien entretenir la parcelle, après la récolte des fruits.

En premier lieu il est nécessaire que la parcelle reste propre et bien désherbée, afin d'éviter des contaminations par les parasites hébergés dans les mauvaises herbes (nématodes, symphytes, cochenilles etc...). De plus, les mauvaises herbes sont de redoutables concurrents lors des apports de fumure.

Il est nécessaire d'apporter une fumure équilibrée, permettant aux rejets de bien se développer. Tous les mois, on apportera une fumure de 1g d'azote et 1g de potassium (rapport K/N+1) par plant. Si des colonies de cochenilles sont présentes, il est nécessaire de les traiter car ce prédateur peut inoculer le virus du wilt.

Il sera nécessaire de se renseigner sur les produits homologués auprès des services compétents.

Ces traitements ne dispensent pas de l'opération de désinfection des rejets avant plantation.

En produisant du matériel végétal sain et vigoureux, j'assure

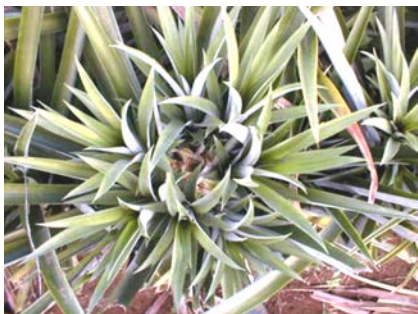
- Un démarrage rapide et homogène des plants
- Un bon état sanitaire de départ

La récolte des rejets

Lorsque les rejets ont atteint la taille de plantation (minimum 250g) ils sont récoltés et disposés tête en bas de manière à ce que la blessure se cicatrise au soleil, avant de les sortir de la parcelle pour les préparer pour la plantation.



Récolte des rejets et séchage pour cicatrisation



Bulbilles au stade de récolte

Anomalies

Les couronnes des ananas peuvent présenter des anomalies de leur couronnes.

On retrouve des couronnes multiples, des fasciations, ou des fruits sans couronnes.

Ces anomalies peuvent avoir une origine génétique ou dépendre des conditions du milieu. Elles sont dues à un accident morphogénétique lors de la différenciation florale. Des températures élevées pourraient en être la cause. Les couronnes multiples sont plus fréquentes avec de faibles densités. De même, elles peuvent apparaître en période sèche et ensoleillée. La plantation sur défriche ou terrain neuf favorisent l'apparition de couronnes multiples.



Couronnes multiples



fasciation

et



ANANAS SEMI-ÉPINEUX .

Bromelia Ananas var. *Semi Serrata* .