

# GUIDE DE PRODUCTION



## ITINÉRAIRE TECHNIQUE

POUR L'ANANAS « PAIN  
DE SUCRE »

*Ananas comosus*



COLEACP

La présente publication a été élaborée par le COLEACP dans le cadre de programmes de coopération financés par l'Union européenne (Fonds Européen de développement – FED), l'Agence française de Développement (AFD) et le Le Fonds pour l'application des normes et le développement du commerce (STDF).

Le contenu de la présente publication relève de la seule responsabilité du COLEACP et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue officiel de l'Union européenne, de l'AFD et du STDF.

Le COLEACP dispose de la propriété intellectuelle de l'ensemble du document.

Cette publication fait partie intégrante d'une collection COLEACP, composée d'outils de formation, de supports pédagogiques et de documents techniques. Tous sont adaptés aux différents types de bénéficiaires et niveaux de qualification rencontrés dans les filières de production et de commercialisation agricoles.

Cette collection est disponible en ligne pour les membres du COLEACP.

L'utilisation de tout ou partie de la publication est possible dans le cadre de partenariats ciblés et selon certaines modalités. Pour cela, contacter le COLEACP à [network@coleacp.org](mailto:network@coleacp.org).



**COLEACP**

# SOMMAIRE

<b>PRÉAMBULE</b>	<b>1</b>
<b>1. QUELQUES DONNÉES GÉNÉRALES UTILES</b>	<b>3</b>
▪ Informations botaniques et variétales	3
▪ Incidences du climat	3
▪ Exigences pédologiques	4
<b>2. SYSTÈME DE PRODUCTION</b>	<b>5</b>
▪ Rotation	5
▪ Gestion et prévision	5
<b>3. MALADIES ET RAVAGEURS: MÉTHODES DE LUTTE</b>	<b>7</b>
▪ Champignons	7
▪ Le Wilt	8
▪ Ravageurs	8
<b>4. TECHNIQUES CULTURALES</b>	<b>11</b>
▪ Préparation du sol	11
▪ Couverture polyéthylène	12
▪ Plantation	12
▪ Satisfaction des besoins en eau	14
▪ Lutte contre les adventices	14
▪ Nutrition/Fertilisation	14
▪ Traitement d'induction florale (TIF)	18
▪ Soins des fruits	20
▪ Récolte et conditionnement	21
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>23</b>



## PRÉAMBULE

Ce document décrit un possible itinéraire technique de référence pour la culture de l'ananas Pain de sucre. La rédaction d'un document plus définitif devra s'appuyer sur de nouveaux travaux de recherche sur cette variété. Ceux-ci devront essentiellement se concentrer sur l'adaptation des techniques mises au point sur d'autres variétés, ainsi que sur les pratiques liées à l'exportation, telles que l'organisation de la récolte, le conditionnement, le respect des LMR et la qualité marchande.

Les grands principes qui régissent la culture de l'ananas sont identiques quelle que soit la variété. Quand des données spécifiques sur le Pain de sucre sont manquantes, on mentionnera celles qui ont été acquises sur d'autres variétés. Les références aux produits phytosanitaires de synthèse ne sont que succinctement citées. Leur emploi n'est pas recommandé en culture Pain de sucre, qui par ailleurs est une variété très rustique et tolérante à de nombreuses maladies et ravageurs.

Les innovations techniques présentées dans cet itinéraire ont pour but d'améliorer le rendement et le pourcentage de fruits exportés, ainsi que l'image du Pain de sucre.

Pour d'éventuels renseignements supplémentaires, il est possible de consulter les publications de référence sur l'ananas indiquées en fin de texte, et en particulier les documents édités par le COLEACP, largement diffusés auprès des producteurs, encadreurs, organismes de soutien et pouvoirs publics.



# I. QUELQUES DONNÉES GÉNÉRALES UTILES

## I.1. Informations botaniques et variétales

L'ananas cultivé (*Ananas comosus*) présente des caractères botaniques et physiologiques qui ont une incidence sur sa culture :

- disposition des feuilles en forme de gouttière, permettant de recueillir l'eau de pluie et les pulvérisations d'engrais ;
- présence de racines à la base des feuilles, pouvant absorber les liquides mentionnés ci-dessus ;
- système racinaire très fragile et fortement affecté par toute compaction ou hétérogénéité mécanique du sol, ainsi que par tout excès d'eau ;
- bonne résistance de la plante aux conditions défavorables, en particulier à la sécheresse ;
- sensibilité à l'induction florale artificielle (éthylène, acétylène).

Il existe plusieurs variétés, dont le Pain de sucre du Bénin et la variété Pérola, qui est la plus cultivée au Brésil. Celles-ci se caractérisent par :

- une très grande rusticité ;
- une remarquable tolérance à de nombreuses maladies et ravageurs ;
- la présence de nombreux rejets à la base du fruit (appelés bulbilles) ;
- un fruit conique très apprécié, mais dont l'épiderme reste vert à maturité et dont la chair blanche peut rapidement devenir fragile et translucide (signe de surmaturité) : ces caractéristiques sont peu favorables à l'exportation par bateau.

En raison de la propagation végétative de l'ananas et de l'apparition de mutations, plusieurs clones peuvent apparaître au sein d'une variété, formant ainsi des populations relativement hétérogènes au fil du temps.

## I.2. Incidences du climat

L'ananas est une plante qui résiste assez bien à la sécheresse, mais celle-ci réduit fortement sa croissance. Les excès d'eau sont particulièrement néfastes en début de croissance, ainsi que pour la fin du développement du fruit.

Les températures basses et les jours courts induisent la floraison naturelle de l'ananas. Ce phénomène est défavorable à la maîtrise de la culture, contrairement à la floraison provoquée artificiellement.

Le rayonnement solaire et la température ont une forte incidence sur la qualité du fruit. Leur augmentation accroît la teneur en sucre et diminue l'acidité. La couleur de la peau reste plus longtemps verte dans des conditions de température élevée. Ce facteur joue un rôle déterminant sur l'évolution du fruit : plus la température augmente, plus l'intervalle entre l'induction florale et la coupe est court. Cependant, on ne dispose pas de modélisation mathématique de cet intervalle pour le Pain de sucre, contrairement à d'autres variétés.

## 1.3. Exigences pédologiques

Compte tenu des caractéristiques du système racinaire de l'ananas, les meilleurs sols pour sa culture sont les sols meubles, bien aérés, ayant un drainage satisfaisant et homogène sur 40 à 50 centimètres.

Suite à la mise en culture, les caractéristiques structurales et organiques du sol peuvent se dégrader rapidement. Ce phénomène peut être contrôlé par l'enfouissement systématique des résidus de culture, ce qui permet de maintenir les teneurs en matière organique et la stabilité structurale du sol, tout en réduisant les risques d'érosion, souvent importants en culture d'ananas.

Les caractéristiques physiques du sol sont par ailleurs déterminantes dans les risques d'infections et d'attaques de parasites et de ravageurs.

Le pH optimal de croissance est compris entre 4.5 et 5.5.

D'une manière générale, les sols pauvres jouent un rôle secondaire en tant que fournisseurs d'éléments minéraux. Pour compenser cela, il est nécessaire d'apporter presque la totalité des besoins en éléments nutritifs de la plante, notamment par l'application d'engrais chimiques ou naturels, ainsi que par la mise en place de rotations.





## 2. SYSTÈME DE PRODUCTION

### 2.1. Rotation

La production de l'ananas doit s'intégrer dans un système de rotation et de jachère, permettant de réduire l'utilisation d'intrants de synthèse. La restitution des résidus de culture ou de jachère est un point clé d'un bon système de culture.

Plus les jachères sont longues, plus elles sont efficaces. Les cultures qui favorisent les populations de nématodes (telles que le maïs et la tomate) doivent être évitées. On favorisera la culture de légumineuses (telles que le niébé et l'arachide), qui enrichiront le sol en azote, ainsi que les cultures présentant un certain effet contre les nématodes (telles que l'arachide et le coton).

La jachère prend pleinement son sens si les résidus sont enfouis profondément avant la mise en terre des ananas. Cet enfouissement améliore la structure du sol et peut l'enrichir en éléments minéraux, plus particulièrement en azote. L'apport de matière organique améliore la capacité de rétention de l'eau, ainsi que sa disponibilité, ce qui est un avantage important dans les zones où la saison sèche est marquée. Pour un bon enfouissement, les résidus doivent être broyés le plus finement possible et éventuellement laissés sur place pour sécher partiellement, puis enfouis profondément (40 cm). Ces conditions sont rarement remplies quand les moyens mécaniques sont inexistantes. Il est néanmoins possible de réaliser l'enfouissement avec des moyens modestes (par exemple à l'aide d'un motoculteur), ou bien en ayant recours à des prestataires de service.

### 2.2. Gestion et prévision

Le traitement d'induction florale (très rare chez les espèces cultivées à grande échelle) a une incidence importante sur la gestion des parcelles : la culture de l'ananas est une culture gérée par l'aval. Il appartient au producteur d'acquérir l'expérience nécessaire pour définir :

- la période d'induction florale en fonction de la période de récolte souhaitée ;
- la taille souhaitable des plants en fonction du poids des fruits souhaité (puisque'il y a une relation directe entre la taille et le poids des fruits).

En fonction de la taille souhaitée des plants, le producteur devra déduire :

- le poids des rejets plantés ;
- la période de plantation ;
- la fumure (qui conditionne la croissance des plants).



## 3. MALADIES ET RAVAGEURS: MÉTHODES DE LUTTE

### 3.1. Champignons

#### 3.1.1. Pourriture générale du plant

La pourriture molle de la partie supérieure blanche et tendre de la tige, ainsi que de la base des jeunes feuilles est causée par un champignon présent dans le sol: *Phytophthora nicotiane* var. *parasitica*. Les plants atteints meurent dans la plupart des cas. Suite à un changement de couleur (teinte jaune ou brun clair), les feuilles se ramollissent et se recourbent vers le bas. Lorsqu'on tire sur leur extrémité, elles se détachent très facilement, la base étant entièrement couverte par une pourriture humide et molle dégageant une odeur nauséabonde. La contamination se fait au cours des périodes pluvieuses, essentiellement par les éclaboussements qui projettent de la terre dans les cœurs des plants. Le pH des sols joue un rôle très important. Sur sols acides (pH 4 à 5), les risques sont relativement faibles. Les sols lourds et argileux qui restent longtemps humides sont plus favorables à la maladie que les sols sableux à drainage rapide.

**Méthodes de lutte :** la lutte chimique est essentiellement préventive et fait appel à des traitements au fosétyl-aluminium ou au mancozèbe. Cependant, le Pain de sucre est peu atteint par cette maladie. Son incidence peut être limitée par le choix du terrain et par la plantation sur billons. Dans ce cas, la lutte chimique ne devrait pas être envisagée.

#### 3.1.2. Pourriture molle du fruit

Cette maladie est due au champignon *Ceratocystis paradoxa*. Au-delà du fruit, il provoque également une pourriture noire sur la tige des rejets.

Les symptômes de la pourriture molle des fruits peuvent être inconnus des producteurs puisqu'ils leur faut un délai supérieur au délai normal d'exportation pour se développer et devenir visibles. Cependant, il faut garder à l'esprit que cette maladie peut être très grave et entraîner la perte de plus de 50 % de certains lots de fruits à l'arrivée sur le lieu d'importation.

*Ceratocystis paradoxa* est très commun en plantation et se développe par temps chaud et humide sur tous les débris d'ananas (fragments de feuilles, bractées, etc.). L'infection a lieu au moment de la récolte ou de l'emballage par les spores disséminées par le vent, à partir des débris pourris qui se trouvent dans la plantation ou à proximité de la station de conditionnement. Le champignon est un parasite de blessure pour lequel la section du pédoncule ou la moindre blessure sont des portes d'entrée.

**Méthodes de lutte :** la lutte est essentiellement préventive. Les fruits doivent être manipulés avec le maximum de précautions pour éviter tout choc et blessure durant la récolte, le transport et le conditionnement.

Les traitements chimiques, qui ne doivent pas être envisagés en l'état actuel, font appel au triadiméfon.

## 3.2. Le Wilt

Le Wilt est une maladie virale transmise par des cochenilles farineuses disséminées par les fourmis.

Il s'agit d'un dépérissement du plant qui se traduit par un rougissement des jeunes feuilles et un enroulement vers la face inférieure du bord des limbes. Dans un stade plus avancé, l'enroulement du bord des limbes s'accroît, l'extrémité supérieure des feuilles s'incurve vers le sol, les feuilles perdent leur turgescence et prennent une coloration rose-jaunâtre. L'évolution de la maladie dépend des conditions climatiques: en périodes pluvieuses et peu ensoleillées elle est souvent très lente et incomplète.

Ces symptômes sont très similaires (voire identiques) à ceux provoqués par une altération du système racinaire ou à un déficit d'eau. Cependant, le Wilt se distingue par une fanaison brutale, rapide et rarement réversible (celle due à la sécheresse est progressive et toujours réversible, les plants pouvant reverdir avec le retour des pluies). Par ailleurs, le Wilt apparaît sur des plants isolés ou voisins, tandis que de larges zones sont affectées en cas de sécheresse.

Le Wilt provoque rarement la mort de la plante, mais en cas de grave infestation la maladie entraîne une sévère diminution de rendement et une baisse considérable de la production de rejets.

**Méthode de lutte :** dans la plupart des régions le contrôle du Wilt est basé sur la lutte contre les cochenilles et les fourmis. Les traitements chimiques sont nombreux et font appel à des insecticides ayant une forte toxicité, notamment le chlorpyrifos-éthyl et le diméthoate.

Le Pain de Sucre étant très tolérant au Wilt, il est déconseillé de faire des traitements à base d'insecticides de synthèse. On se contentera d'éliminer au plus vite les plants atteints et de traiter la zone avec des insecticides autorisés en culture biologique (par exemple l'huile de neem). L'éradication des plants doit être complète pour éviter que les fourmis (dont l'activité n'est pas facilement visible) disséminent à nouveau les cochenilles. Il est par ailleurs conseillé de brûler les plants.

## 3.3. Ravageurs

### 3.3.1 Les nématodes

Les nématodes du sol sont des vers de très petite taille (de l'ordre du millimètre). En Afrique de l'ouest, *Pratylenchus brachyurus* est l'espèce la plus répandue et la plus nuisible pour l'ananas. Ce nématode se nourrit des racines et perturbe ainsi la croissance du plant (parfois très fortement).

Parmi les autres espèces rencontrées, celles qui appartiennent au genre *Meloidogyne* provoquent des nodosités très caractéristiques sur les racines. Bien que très nuisible, ce genre est moins virulent.

La présence de nématodes ne peut pas être détectée à l'œil nu. Elle ne peut être que suspectée par l'observation de symptômes externes (racines mortes, nodosités). Leur présence doit être confirmée par des analyses réalisées dans un laboratoire spécialisé.

L'évolution des populations de ces parasites dépend surtout de l'humidité du sol (les périodes de sécheresse ou de fortes pluies sont défavorables à leur développement).

**Méthodes de lutte :** la lutte contre les nématodes est essentielle dans la plupart des zones de culture de l'ananas pour que celle-ci soit économiquement intéressante. Les traitements par des produits de synthèse sont coûteux et font appel à des substances ayant une forte toxicité, notamment le carbosulfan, l'éthoprophos et le fénamiphos.

Il convient d'éviter l'emploi de ces produits en culture de Pain de sucre, qui est relativement tolérant à ces parasites. Comme alternative, il est possible de pratiquer des jachères (minimum 12 mois) ou d'inclure des cultures qui ont une certaine action nématicides (par exemple l'arachide et le coton) dans les rotations (à noter qu'il faut absolument éviter les cultures qui favorisent leur développement, en particulier le maïs, le manioc et la tomate).

Le recours à des produits naturels (tels que les tourteaux de neem incorporés au sol) peut aussi être envisagé.

### 3.3.2 Les symphyles

Ce sont de petits « mille-pattes » blancs très fragiles se déplaçant très rapidement dans le sol. Ils existent naturellement dans la plupart des sols, dans l'humus des forêts, entre les feuilles mortes et dans les vieilles souches en décomposition, là où, d'une manière générale, l'humidité est assez élevée.

Les dégâts provoqués par les symphyles se caractérisent par la section de l'extrémité apicale de la racine, qui prend un aspect semblable à une petite cratère. La racine se renfle à son extrémité, puis forme de nombreuses ramifications longues et fines. Aveugles et très fragiles, les symphyles empruntent les espaces libres du sol pour se déplacer. Leur présence est donc fortement liée à la structure et texture du sol. Les sols plus favorables sont les sols légers, riches en matière organique en décomposition, ainsi que les sols lourds (argilo-sableux) présentant des fissures ou microfissures, ou encore les sols graveleux. Les sols humides sont aussi particulièrement favorables aux symphyles, mais l'eau sous sa forme libre leur est préjudiciable.

Pour observer leur présence éventuelle il faut arracher les pieds et enlever les vieilles feuilles mortes de la base des plants. L'observation doit être rapide puisque les symphyles se déplacent et se cachent très rapidement. Ils sont plus faciles à observer tôt le matin, avant que le réchauffement des couches superficielles du sol les pousse à se déplacer plus en profondeur.

**Méthode de lutte :** les traitements en agriculture conventionnelle font appel à des insecticides très toxiques, dont le chlorpyrifos-éthyl et l'éthoprophos. L'utilité de ces traitements est à confirmer en fonction des contextes et de l'étendue des dégâts provoqués par ce ravageur.



## 4. TECHNIQUES CULTURALES

### 4.1. Préparation du sol

#### 4.1.1. Enfouissement et labour

Tel qu'il a déjà été mentionné dans le chapitre II (Système de production), l'enfouissement des résidus de culture est un point essentiel. Il est conseillé de les laisser sécher au moins 15 jours (jusqu'à 3 semaines) avant de les incorporer dans le sol. La décomposition doit être aussi complète que possible afin d'éviter la pullulation des parasites.

La plupart du temps, le labour et l'enfouissement sont réalisés simultanément en travaillant le sol sur approximativement 40 cm. Cette opération ne peut être idéalement réalisée qu'avec des moyens mécaniques. Si on ne dispose pas de tels moyens, le volume de matière organique à enfouir peut-être réduit en augmentant le temps de séchage de celle-ci.

Des études réalisées au Bénin ont prouvé que l'enfouissement est une technique plus efficace que l'abandon des résidus en surface (mulch). Cependant, le mulch permet de limiter considérablement l'enherbement.

#### 4.1.2. Finition superficielle

Une fois l'enfouissement et le labour terminés, il est préférable de réaliser une finition superficielle pour aplanir le terrain et détruire les plus grosses mottes. Cette opération nécessite de moyens mécaniques.

Dans la plupart des grandes zones de culture de l'ananas, la préparation de la parcelle se termine par un billonnage. Ses avantages sont multiples, à savoir:

- création d'un environnement très aéré, favorable au développement des racines ;
- limitation de la stagnation des eaux ;
- concentration dans la zone explorée par les racines de tous les apports d'engrais.

Malheureusement, sa réalisation n'est pas envisageable sans mécanisation.

L'intérêt du billon est accru si on l'associe à une couverture polyéthylène.

## 4.2. Couverture polyéthylène

L'utilisation d'un film en polyéthylène pour couvrir le sol génère beaucoup de déchets, mais peut se justifier en fonction des contraintes hydriques et du désherbage.

Ses avantages sont multiples, à savoir :

- économie d'eau durant les 4 à 5 premiers mois, par la suppression de l'évaporation directe du sol. Posé sur un sol humide et correctement bordé, il maintient une humidité plus favorable à la reprise de la croissance ;
- réduction de l'excès d'eau en saison des pluies quand le film est posé sur billons ;
- diminution importante de la lixiviation des produits incorporés au billon avant la pose du film. Il est alors possible d'apporter 1/4 de la fumure azotée et potassique dans le billon avant la plantation, ainsi que divers pesticides, avec des risques limités d'entraînement en profondeur ;
- diminution de la compaction du sol. Le billon reste meuble et donc plus favorable à la croissance racinaire ;
- réduction des mauvaises herbes, le plus souvent très difficiles à maîtriser sur le billon lorsqu'on n'utilise pas le polyéthylène ;
- accroissement de la température du sol, ce qui favorise la croissance racinaire et améliore par conséquent l'émission foliaire ;
- amélioration de l'homogénéité des parcelles, ce qui réduit les écarts de triage à la récolte.

Voici cependant quelques inconvénients non négligeables :

- le coût ;
- l'accumulation à chaque cycle de culture de résidus difficiles à éliminer.

## 4.3. Plantation

### 4.3.1. Dispositif de plantation et densité

Deux dispositifs peuvent être employés: en lignes simples (environ 90 cm entre les lignes et 25 cm sur la ligne) ou en lignes jumelées (espace entre deux lignes jumelées de 90 cm, espace entre 2 lignes de 40 cm et 33 cm entre 2 plants). On obtient la même densité avec ces deux dispositifs: environ 45.000 plants/ha. Le premier dispositif est choisi pour faciliter le désherbage et améliorer l'homogénéité.

### 4.3.2. Matériel de plantation

La disponibilité en matériel de plantation ne pose pas de problème du fait de la présence de nombreuses bulbilles qui se développent sur le pédoncule après la récolte du fruit. La qualité des rejets (fraîcheur, poids, homogénéité, ...) est un facteur essentiel à la réussite de la culture.

En général, le poids des rejets employés varie de 300 à 600 grammes. La classe de poids 400/500 g peut être considérée comme la meilleure. Le tri est basé sur une estimation visuelle de leur poids et de leur état de fraîcheur. Il convient de



planter séparément les rejets en fonction de leur « état de fraîcheur », puisque les rejets stockés ou récoltés depuis un certain temps ont une capacité de reprise différente de celle des rejets « frais ».

La plantation de matériel homogène est essentielle pour obtenir des parcelles et des récoltes également homogènes.

Dans certaines zones de production, il était conseillé de parer les rejets pour les plantations de saison sèche, ce qui consiste à enlever les vieilles feuilles plus courtes qui sont à la base des rejets de façon à mettre à nu les quelques racines présentes. Cette opération accélère l'émission racinaire après la mise en terre du rejet. Cependant, elle est de plus en plus abandonnée du fait de son coût.

La base des rejets doit légèrement sécher avant la mise en terre pour éviter les pourritures provoquées par les champignons du genre *Ceratocystis* en saison des pluies. Le délai habituel généré par la récolte, le transport et la distribution des rejets est généralement suffisant.

### 4.3.3. Mise en terre

Les rejets doivent être distribués le long des rangées destinées à la plantation. Le trou de plantation ne doit pas être préparé à l'avance. Le plantoir (pouvant aller d'un simple piquet en bois à une lame métallique lancéolée) est enfoncé obliquement dans le sol et soulevé vers l'avant, créant ainsi un cône de terre allégée dans lequel est introduit le rejet. Le plantoir est tenu dans une main et le rejet dans l'autre. En éclatant ainsi la terre, on évite la formation de parois lisses et imperméables qui perturberaient l'émission racinaire et favoriseraient l'accumulation d'eau, ce qui augmente les risques de pourriture. Une fois le rejet planté, il est conseillé de tasser légèrement la terre avec le pied de façon à assurer un bon contact entre la tige et le sol. De cette façon, la pénétration des premières racines sera meilleure.

Un rejet bien planté doit résister à l'arrachement quand on tire légèrement sur une feuille, en la tenant entre le pouce et l'index.

La profondeur de plantation ne doit pas dépasser 8 à 10 cm. Il est déconseillé de « visser » le rejet dans le sol pour éviter d'abîmer le bourgeon de la plante.

Il est facile de faire fabriquer des plantoirs à « double lame ou pointe »: la plus grosse lame sert à faire le trou de plantation, tandis que la plus petite (qui doit être espacée de la précédente en fonction de la distance voulue entre deux plants) marque l'emplacement du pied suivant lorsqu'on plante l'outil dans le sol.

Il est conseillé de compter précisément le nombre de plants mis en terre pour réaliser tous les apports à la dose correcte.

## 4.4. Satisfaction des besoins en eau

Dans certaines régions, la saison sèche peut-être suffisamment longue pour perturber considérablement la croissance des plantes. Dans ce cas, le recours à l'irrigation peut être envisagé, en fonction du contexte socio-économique (principalement le coût) et de la disponibilité en eau. Comme il a déjà été mentionné, la pose d'un film en polyéthylène peut constituer une alternative pour limiter l'évaporation et maintenir une humidité favorable à la reprise de la croissance en début de cycle.

## 4.5. Lutte contre les adventices

La lutte contre les adventices est indispensable dans la culture de l'ananas, dont la croissance assez lente (surtout pendant les 3-4 premiers mois) peut être fortement ralentie par la concurrence de mauvaises herbes.

Le désherbage est un des travaux les plus contraignants. On préférera le désherbage manuel, effectué aussi souvent que possible. L'outil utilisé ne doit pas pénétrer dans la terre pour éviter de blesser les racines très superficielles de l'ananas. L'usage de la houe n'est donc pas optimal. Ici aussi, il est très facile de faire fabriquer des outils spécifiques: mettre une lame plane plus ou moins en forme de croissant de lune, dont les deux bords sont tranchants, au bout d'un long manche pour couper les adventices au niveau du sol en effectuant des mouvements de type « avant/arrière ».

L'utilisation d'une couverture en polyéthylène permet de réduire les adventices et limite ainsi les besoins en main-d'œuvre.

Le recours aux traitements chimiques doit être évité au maximum et envisagé seulement :

- en cas de manque de main d'œuvre ;
- avant ou juste après la plantation.

Les substances que l'on peut envisager d'utiliser sont: le bromacil, le diuron, le glyphosate, l'haloxyfop, le paraquat et le propaquizafop.

## 4.6. Nutrition/Fertilisation

Comme pour la plupart des plantes, la fertilisation minérale est une des opérations les plus importantes. Les besoins de l'ananas sont relativement élevés, et il est parfois nécessaire d'apporter presque la totalité des besoins nutritifs lorsque les sols sont pauvres.

Les travaux réalisés à ce sujet sur le Pain de sucre sont moins nombreux que sur d'autres variétés, mais les études réalisées au Brésil et au Bénin tendent à prouver que les principes de base sont les mêmes :

- les apports les plus efficaces sont ceux réalisés avant l'induction florale ;
- les besoins de la plante augmentent avec son développement ;
- plus les apports sont fractionnés, plus ils sont efficaces ;
- la morphologie de la plante permet l'absorption des engrais appliqués à la base des vieilles feuilles ;

- les apports sous forme solide n'ont pas d'utilité en saison sèche. Durant cette période, il faut plutôt privilégier les apports sous forme liquide ;
- le rendement est très fortement lié à l'azote ;
- la potasse influence plutôt la qualité du fruit.

Ces deux derniers éléments ont des effets antagonistes sur la qualité du fruit. L'excès d'azote diminue l'acidité du fruit et augmente la fragilité et la translucidité de la chair, deux caractéristiques déjà marquées chez le Pain de sucre. L'augmentation de la nutrition potassique entraîne un accroissement de l'acidité titrable, une amélioration du parfum, une meilleure coloration de la peau, une fermeté plus importante de la chair, mais une moins bonne coloration de la pulpe (ne pas dépasser un rapport  $K_2O/N$  de 2,5 pour Cayenne).

Il n'existe pas de référentiels pour le Pain de sucre comme il existe pour le Cayenne, mettant par exemple en relation le poids du fruit et les besoins moyens d'un plant.

Pour le Cayenne, on sait par exemple que la production d'un fruit de :

- 1,1 kg est obtenue avec 4 g d'N
- 1,5 kg avec 6 g d'N
- 2 kg avec 8 g d'N

La quantité de potasse est alors déterminée en respectant un rapport  $K_2O/N$  de 2,5, soit des apports respectifs de 10,15 et 18 g de  $K_2O$ .

Les besoins en phosphore et magnésium sont beaucoup plus faibles et, toujours pour le Cayenne Lisse, sont estimés à respectivement 2 et 3 g par plant.

Ce genre de référentiel doit encore être établi pour le Pain de sucre. Les recommandations mentionnées ci-dessous sont provisoires et doivent être considérées avec d'autant plus de prudence que les producteurs semblent obtenir des récoltes satisfaisantes avec des doses très faibles d'engrais (2 g N et 5 g  $K_2O$  par plant).

## 4.6.1. Programme avec des engrais simples

En se basant sur une des pratiques actuelles courantes (doses totales de 3 g d'N et de 7 g de K<sub>2</sub>O/plant sur l'ensemble du cycle, en appliquant respectivement 6,5 g d'urée et 14 g de sulfate de potasse) on peut envisager plusieurs étapes dans le fractionnement (voir ci-dessous).

	Azote		Potasse		Phosphore	
	Élément	Urée	Élément	Sulfate de potasse	Élément	Super-phosphate triple
Configuration actuelle: 3 apports. Induction florale à 36 semaines (9 mois); apports solides à 4, 20 et 30 semaines						
Dose totale g/plant	3	6,6	7	14		
g/plant/apport	1	2,2	2,3	4,5		
Kg/ha/apport		100		202		
Premier niveau d'amélioration: 5 apports. Induction florale à 36 semaines; apports solides à 4, 11, 18, 25 et 30 semaines						
g/plant/apport	0,6	1,3	1,4	2,8		
Kg/ha/apport		60		125		
Deuxième niveau d'amélioration: augmentation des doses; 5 apports. Induction florale à 36 semaines, même calendrier						
Dose totale g/plant	5	11	12	24		
g/plant/apport	1	2,2	2,4	4,8		
Kg/ha/apport		100		215		
Troisième niveau d'amélioration: apports de phosphore. Enfouissement des résidus (10t/ha). 5 apports, même calendrier						
Dose totale g/plant	5	11	12	24	1,7	3,7
g/plant/apport	1	2,2	2,4	4,8		
avant plantation ou dans les 15 jours Kg/ha/apport		100		215		165

Quatrième niveau d'amélioration: 5 à 6 apports. Introduction d'une ou deux pulvérisation(s) sous forme liquide en saison sèche

g/plant/ apport liquide	0,6	1,3	1,4	2,8		
Kg/ha/ apport		60		125		

Commentaires:

- Les mélanges d'engrais doivent être réalisés soigneusement par une succession de pelletages.
- La dernière application sera faite au plus tard un mois avant le traitement d'induction florale.
- Les dates d'application sont indicatives. Il est essentiel de tenir compte du climat et de décaler le passage en période de fortes pluies ou de sécheresse.
- Une cuillère à café rase correspond à 8 à 9 g d'engrais. La dose mentionnée correspond environ à une cuillère à café presque remplie.
- La qualité des engrais est importante. Des teneurs trop importantes en biuret dans l'urée peuvent entraîner des brûlures. Le sulfate de potasse peut éventuellement être remplacé par du chlorure pour les derniers apports (risque d'effets négatifs sur la qualité du fruit).
- Dans le cas d'une application sous forme liquide, la concentration en urée ne doit pas dépasser les 5 % et celle en engrais totaux 8 % afin d'éviter des brûlures sur le feuillage. Ces conditions peuvent être remplies en diluant 1,3 g d'urée et 2,8 g de sulfate dans 60 ml d'eau pour un plant (ou 1,3 et 2,8 kg dans 60 l pour 1000 plants ou bien 58 kg et 125 kg dans 2700 l/ha).

#### 4.6.2. Utilisation d'engrais complets

Ce type d'engrais est essentiellement utilisé sous une formule 15/15/15, qui est peu favorable à l'ananas, à moins de l'enrichir par le tiers de son poids en sulfate de potasse. Avec un tel mélange, on obtient une formulation plutôt du type 11/11/23. Si à 100 g de 15/15/15 on ajoute 100/3 g, soit 33 g de sulfate de potasse, on ajoute l'équivalent de 16 g de potasse soluble ( $K_2O$ ) dans le mélange de 133 g, qui est maintenant composé de 15 g d'N, 15 g de  $P_2O_5$  et 31 g de  $K_2O$ , soit un mélange à 11/11/23 pour 100 g. Dans la configuration actuelle, la quantité totale de mélange à apporter à chaque plant serait alors de 27 g puisque les apports actuels correspondent à environ 4 g d'N, soit 9 g par apport pour un fractionnement en 3 applications et 5,4 g pour un fractionnement en 5 applications. Si on augmente les apports à 5 g d'N et 12 g de  $K_2O$ , ces chiffres deviennent respectivement 45, 15 et 9.

Cependant, le mieux est de disposer d'un engrais complet adapté aux besoins de l'ananas, du type 11-5-27-5/N-P-K-Mg. Si une telle formulation peut être élaborée spécifiquement pour les besoins des producteurs d'ananas, la réalisation de 5 apports avec 6 à 7 g par plant et par passage couvrirait idéalement les besoins nutritifs d'un plant.

Pour un traitement de floraison à environ 9 mois (36 semaines), ces apports pourraient par exemple être faits aux semaines 4, 11, 18, 25 et 30 après la plantation. En saison sèche, il est possible de remplacer une application solide par une pulvérisation liquide d'un mélange urée/sulfate de potasse, tel que décrit ci-dessus.

En cas d'utilisation d'une couverture en polyéthylène, le plan de fumure pourrait devenir le suivant: enfouissement de 7 g d'engrais complet par plant (engrais semé à la volée sur le sol puis « concentré » et mélangé à la terre lors de la confection du billon). Dans ce cas, on supprimerait le premier apport à 4 semaines, proposé dans le calendrier ci-dessus.

### 4.6.3. Utilisation d'engrais certifiés bio

L'utilisation d'un engrais du type Bioferti (fourni par Biophyto) pourrait être envisagée. Sa formule 4,8-3,5-4/N-P-K demande un enrichissement en sulfate de potasse avec le rapport suivant: 15 SK/100 Bioferti. Les besoins totaux seraient alors de 70 à 80 g par plant. Les modalités d'application seraient celles décrites précédemment pour les engrais complets.

Cette formulation a l'avantage de contenir divers composés naturels présentant des propriétés insecticides et nématicides.

## 4.7. Traitement d'induction florale (TIF)

### 4.7.1. Généralités

Ce traitement est une des particularités les plus remarquables de la culture de l'ananas, et permet la gestion par l'aval de la culture. En fonction du traitement d'induction florale, le producteur peut :

- orienter la production vers les périodes les plus intéressantes en termes de cours de prix ou de qualité des fruits ;
- agir sur le poids moyen des fruits récoltés, qui est proportionnel au stade de développement de la plante au moment du TIF.

Le TIF est une opération culturale essentielle, dont dépend la rentabilité de l'exploitation. Au-delà de son efficacité ponctuelle, la principale qualité recherchée pour ce traitement est sa fiabilité: il faut viser au moins 98 % de succès à toute période de l'année.

Même si d'autres procédés existent, tels que le traitement à l'éthéphon ou à l'éthylène (gaz), le traitement au carbure de calcium est plus recommandé. Celui-ci induit une meilleure réponse chez le Pain de sucre en comparaison à la variété Cayenne Lisse.

Quelques principes doivent cependant être respectés :

- l'efficacité maximale est atteinte lorsque les traitements sont réalisés durant la nuit. Une application en début de nuit est préférable à une application en fin de nuit ;
- les traitements en journée sont tolérables qu'en période fraîche et peu ensoleillée. Cependant, le succès de l'opération est moins certain ;

- la répétition du traitement 3 à 4 jours après le premier a beaucoup moins d'intérêt pour le Pain de sucre, qui est plus sensible à l'induction artificielle que d'autres variétés ;
- une pluie survenant dans les 3 heures après le traitement annule son effet ;
- l'eau utilisée doit être fraîche pour optimiser la dissolution des gaz. Il est donc préférable d'amener l'eau en bord de parcelle au dernier moment, ou de la mettre à l'ombre.

Par ailleurs, des précautions importantes doivent être prises:

- L'acétylène produit par la réaction de l'eau sur le carbure de calcium est dangereux. Il est inflammable et explosif. Il ne faut donc pas fumer pendant les traitements. Au contact du cuivre, l'acétylène donne un composé très instable pouvant exploser. Tout contact entre ce gaz et ce métal est donc à proscrire.
- Les appareils servant aux traitements d'induction florale doivent être soigneusement lavés pour ne pas provoquer des floraisons « accidentelles » s'ils viendrait à être utilisés pour d'autres traitements (engrais, pesticides et herbicides).

#### 4.7.2. Pratique du traitement

Dans un fût métallique de 200 litres (par exemple un fût d'huile de moteur) rempli aux  $\frac{3}{4}$  d'eau (150 litres), on ajoute 500 g de carbure de calcium en petits morceaux. Le carbure doit toujours être stocké dans un endroit très sec, à l'abri de l'eau. Peu avant son emploi, il doit être fractionné en petits morceaux avec un marteau.

Pour assurer un complet dégagement de gaz et une bonne dissolution du carbure de calcium, il est préférable de boucher le fût avant de procéder à l'agitation. La bouillie blanche qui est alors obtenue doit être utilisée dans les plus brefs délais. Elle doit être transvasée dans un pulvérisateur à dos sans système de pression préalable, ou bien dans un petit bidon modifié pour pouvoir être porté à dos, avec un tuyau pouvant être bouché par un doigt ganté pour pouvoir contrôler l'écoulement du liquide par gravité.

De 25 à 50 ml de bouillie sont versés dans le cœur des plants. Le besoin en eau est donc de 25 à 50 l/1.000 plants ou 1125 à 2250 litres par hectare.

## 4.8. Soins des fruits

### 4.8.1. Protection des fruits

Actuellement, on effectue aucune intervention entre le traitement d'induction florale et le déverdissement à l'éthéphon.

Compte tenu du poids du fruit et des rejets, les phénomènes de verse sont très fréquents. La verse a des effets néfastes, tels que :

- coups de soleil sur la face supérieure du fruit. Les fruits sont alors inaptes à l'exportation ;
- risque de translucidité accrue de la pulpe et donc plus grande fragilité du fruit ;
- couronnes courbées: défaut régulièrement reproché par les importateurs.

Ces inconvénients peuvent en grande partie être limités par la réalisation d'une opération visant à réduire la verse 4 à 6 semaines avant la récolte. La procédure décrite ci-dessous n'est réalisable qu'en plantation en doubles lignes.

L'opération consiste à tendre de chaque côté des doubles lignes d'ananas et sur toute leur longueur des ficelles qui ramènent l'ensemble des feuilles vers le centre de la rangée. Les deux ficelles parallèles sont reliées tous les 1,5 m par des ficelles transversales de 60 cm, qui les maintiennent en place. En plus des piquets placés aux extrémités des rangées, des piquets doivent être plantés le long de la rangée pour stabiliser le réseau de ficelles. Cette opération est coûteuse puisqu'elle nécessite plusieurs journées de travail à l'hectare. Les ficelles (celles en nylon sont plus résistantes et moins chères que celles en sisal) peuvent être récupérées et servir au moins une deuxième fois. Cette technique utilise 20 à 22 000 m de ficelle par hectare.

Les ficelles doivent être enlevées juste avant le traitement à l'éthéphon (qui a lieu proche de la récolte), afin de limiter les risques mentionnés ci-dessus.

Cette opération a donc des avantages (augmentation du pourcentage de fruits exportés), mais un certain coût. Il appartient donc à chacun de faire son expérience afin d'évaluer sa faisabilité économique.

### 4.8.2. Traitement de déverdissement à l'éthéphon

Ce traitement vise à faire disparaître la chlorophylle de la peau du fruit. La couleur verte s'estompe et cède sa place aux pigments jaunes/oranges déjà présents dans la peau du fruit. Cependant, l'éthéphon n'agit pas sur l'intensité de ceux-ci. Ce facteur est déterminé bien avant dans le cycle de la culture (fumure potassique adaptée et température pas trop élevées). L'effet du stade de maturité au moment de l'application ne correspond donc qu'à une réactivité différente du fruit vis-à-vis de la dégradation de la chlorophylle.

Pour une efficacité optimale, et dans le respect de la réglementation européenne des limites maximales de résidus (LMR), les modalités du traitement à l'éthéphon dépendent de plusieurs facteurs, à savoir :

- le stade d'évolution du fruit (estimé en général par son degré Brix) ;
- la taille du fruit ;
- les conditions climatiques ;



- la méthode d'application ;
- l'intervalle entre l'application et la récolte.

Dans l'état actuel des choses, il est impossible de recommander une procédure exacte pour l'ananas Pain de sucre par manque de données. Si nous prenons comme exemple les connaissances acquises sur la variété Cayenne lisse en Côte d'Ivoire, et dans l'objectif de respecter une LMR de 2 mg/kg pour des fruits de calibre moyen (1300 g), les éléments suivants sont à prendre en compte :

- application quand le degré Brix est supérieur à 12 ;
- pulvérisation, sur chaque fruit, de 15 ml d'une solution apportant 27 mg de matière active. Ceci correspond à 55 ml de produit commercial à 480 g m.a/l dans un pulvérisateur à dos de 15 l pour traiter 1000 plants ou environ 3 l de produit commercial par hectare (pour une densité de 55000 plants) ;
- un volume plus faible doit être appliqué sur les plus petits fruits ;
- une pluie, même de faible intensité, survenant dans les 8 h après l'application annule l'effet du traitement. Une pluie survenant 24h après n'a pas d'impact sur son efficacité et réduit considérablement les résidus, essentiellement présents sur la peau ;
- Un lavage/brossage du fruit avant la mise en carton diminue de près de 60 % les résidus.

En fonction de la période de l'année, le taux de Brix souhaité pour appliquer l'éthéphon est atteint 135 à 140 jours après le TIF. Il serait utile de mener une étude plus poussée sur ce sujet, pouvant déboucher sur un modèle mathématique de prévision basé sur la somme des températures supportées par le fruit. De tels modèles existent pour d'autres variétés.

Au-delà du respect des normes, il convient de rappeler que l'utilisation mal maîtrisée, en particulier trop précoce, de l'éthéphon peut avoir des conséquences négatives sur la qualité des ananas.

Par ailleurs, les consommateurs sont de plus en plus méfiants vis-à-vis des produits phytosanitaires de synthèse et des résidus qu'ils occasionnent. La commercialisation d'ananas à épiderme vert mérite d'être considérée, mais seulement si une bonne communication est mise en place.

#### 4.9. Récolte et conditionnement

Compte tenu de la persistance de sa couleur verte, il est nécessaire d'acquérir une certaine expérience pour déterminer correctement le point de coupe optimal de l'ananas Pain de sucre. Il est de plus en plus courant de récolter une parcelle en une seule fois, grâce à l'homogénéisation de la coloration externe obtenue par l'application d'éthéphon. Cette pratique facilite l'organisation de la récolte, réduit les coûts et simplifie la réservation de fret. Cependant, elle se traduit malheureusement par une diminution de la qualité moyenne des fruits puisqu'ils ne sont pas tous à leur stade optimal de maturité. Pour cette raison, l'organisation en 2 coupes espacées d'un à deux jours est préférable. Dans ce cas, il faut d'abord récolter les gros fruits, qui sont les plus fragiles. Cette pratique est malheureusement limitée par son coût.

Pour la récolte, le fruit doit être détaché du plant par simple cassure. Les bulbilles doivent rester sur le pédoncule.

Les conditions de transport, de tri et de mise en carton doivent être optimales, afin de :

- réduire le plus possible l'intervalle de temps entre la récolte et l'exportation ;
- éviter au maximum de blesser les fruits pendant les opérations de récolte, acheminement et conditionnement ;
- pouvoir trier et allotir facilement et correctement les fruits.

La création de mini-centres de conditionnement proches des parcelles et correctement agencés peut permettre de :

- réduire la durée du transport et les risques de chocs ;
- travailler même en cas de pluies, sans que les cartons soient mouillés ;
- abriter des tables de tri ayant une surface suffisante pour bien étaler les fruits et pouvoir les allotir en cartons homogènes.

Idéalement, ces stations de conditionnement doivent avoir un bassin pour plonger les fruits. Ceci permet de :

- éliminer les fruits trop mûrs (ces derniers coulent) ;
- procéder à un lavage, qui associé à un brossage réduit fortement les résidus d'éthéphon

L'eau de ce bassin doit être régulièrement changée et chlorée pour être désinfectée.

### 4.9.1. Travaux après récolte

Ils peuvent se limiter à l'élimination de quelques rejets sur les plants qui en portent un grand nombre: des travaux au Brésil ont montré que cette opération accélère et améliore la croissance des rejets restant.

## BIBLIOGRAPHIE

### Documents généraux sur l'ananas

d'Eeckenbrugge, G.C. et Leal, F. (2001) Pineapple.

[http://ciatweb.ciat.cgiar.org/ipgri/fruits\\_from\\_americas/frutales/more%20about%20pineapple.htm](http://ciatweb.ciat.cgiar.org/ipgri/fruits_from_americas/frutales/more%20about%20pineapple.htm)

FAO (2008) Improve your sugarloaf pineapple production illustrated manual for organic farmers in Ghana.

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/organicexports/docs/Organic\\_sugarloaf\\_pineapple\\_manual.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/organicexports/docs/Organic_sugarloaf_pineapple_manual.pdf)

PIP 2015: Guide des bonnes pratiques phytosanitaires pour l'ananas issu de la production biologique en pays ACP. [www.coleacp.org/](http://www.coleacp.org/)

PIP 2015: Itinéraire technique. Ananas Cayenne. [www.coleacp.org/](http://www.coleacp.org/)

PIP 2015: Crop production protocol Pineapple MD2. [www.coleacp.org/](http://www.coleacp.org/)

Py, C., Lacoeyllhe, J.J. et Teisson, C. (1984) L'ananas sa culture, ses produits. G.P. Maisonneuve et Larose et A.C.C.T, Paris, France.

### Documents plus spécifiques sur le Pain de sucre

Agbangba, C.E. (2016) Réponses agronomiques de l'ananas (*Ananas comosus*) à la fertilisation minérale au Bénin: croissance, rendement et qualité du fruit. Thèse de Doctorat - Université Cheikh Anta Diop Dakar

Agbangba, C.E. *et al.* (2016) Modélisation de la réponse de l'ananas Cayenne Lisse à l'azote, au phosphore et au potassium sur sols ferrallitiques au Bénin. *Rev. Cames*, vol. 4, n°2, 12-24

Rodrigues, A.A *et al.* (2013) Nutrição mineral e produção de abacaxizeiro 'Pérola', em função das relações K/N na adubação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 35, n°2, 625-633

Cayrol, J.C *et al.* (1984) La lutte biologique contre les nématodes phyto-parasites. *Courrier de la Cellule environnement de l'Inra*, n°17, 31-44

dos Santos, N.M. et Filho, P.E.M. (2011) Evaluation of pineapple genotypes for resistance to the pineapple mealybug wilt-associated virus. *Newsletter of the Pineapple Working Group, International Society for Horticultural Science*, n°18, 12-15

Reinhardt, D.H *et al.* (2001) Slip thinning - a new cultural practice for 'Pérola' pineapple. *Newsletter of the Pineapple Working Group, International Society for Horticultural Science*, n°8, 10-13

Reinhardt, D.H *et al.* (2002) Pérola and Smooth Cayenne pineapple cultivars in the state of Bahia, Brazil: growth, flowering, pests, diseases, yield and fruit quality aspects. *Fruits*, vol. 57, n°1, 43-53

Sossa, E. (2016) Influence des pratiques culturales sur le statut nutritionnel, le bilan hydrique, le rendement et la qualité de l'ananas cultivé sur sols ferrallitiques du plateau d'Allada au Sud Bénin. Thèse de Doctorat - Université Abomey Calavi







# ***GROWING PEOPLE***