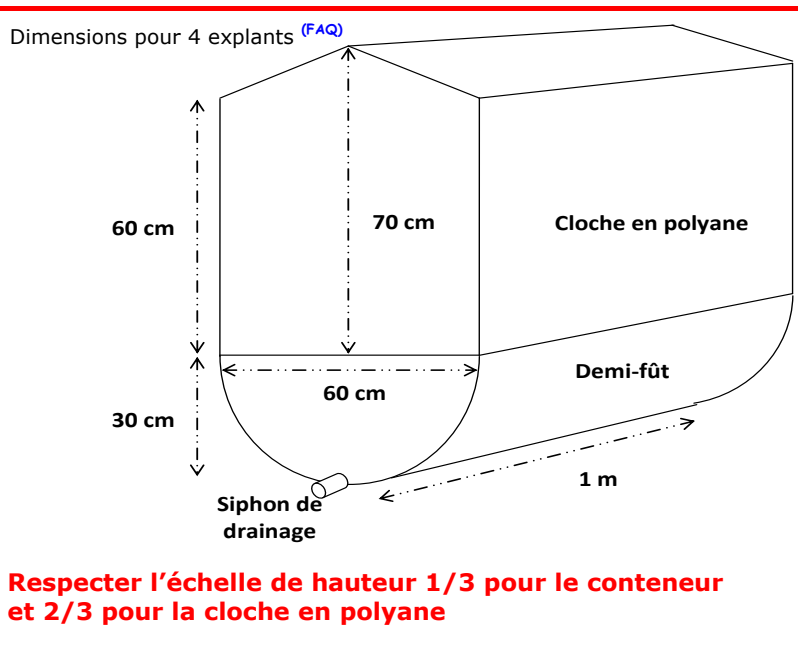


Guide pratique

Production de rejets de bananiers par la méthode P.I.F. (Plants Issus de Fragments de tiges)

Le matériel nécessaire :

- 1 couteau à lame fine et à bords parallèles de 2 à 3 cm de hauteur
- 1 paire de gants en latex
- Des cageots propres lavés à la lessive
- Une zone d'ombre et une surface plane isolée du sol (type grille, table, claies... sur tréteaux)
- Du film transparent (le polyane de serre est résistant aux U.V. il dure dans le temps)
- De la sciure saine ou de la litière à rongeurs
- Un réceptacle de 30 cm de profondeur minimum (type bassine, demi fut...) avec perforations permettant le drainage
- Le matériau permettant de réaliser une structure à 2 pans (permet le ruissellement de l'eau)
- De la toile à ombrière 50%
- **Tout le matériel utilisé à chaque étape sera nettoyé pour éviter la contamination par les nématodes**



Le positionnement de l'ombrière et du germoir :

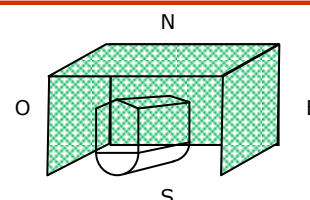
- Le germoir est composé d'un conteneur et d'une structure à 2 pans (écoulement de l'eau de pluie et de condensation)
- Un film transparent recouvre tout le germoir de façon hermétique (pas d'entrée d'air : effet d'étuve recherché)
- Le germoir est placé à l'intérieur de l'ombrière (FAQ)
- Le coté ouvert de l'ombrière est orientée vers le sud

Le principe du P.I.F.

- Selon les variétés, produire 20 à 100 plants à partir d'un rejet en neutralisant le bourgeon principal (méristème apical)
- Si les précautions sont respectées cette méthode permet une production de matériel végétal **indemne de charançons et nématodes**
- Le PIF exige de la rigueur et une surveillance régulière
- Le débourrement des bourgeons présents sur le bulbe se fait dans des conditions de température et d'humidité idéales

Les objectifs température—humidité dans la cloche

- La température de l'air à l'intérieur de la cloche doit varier entre 25°C (fin de nuit) et 50°C au plus chaud de la journée
- La Température de la sciure humide sera alors stable autour de 25°C
- Humidité de l'air saturée (100%)



Les étapes de réalisation

Le choix du matériel végétal :

- On choisit un rejet :
 - ⇒ Au stade « baillonette » fermé : ne présentant pas de feuille centrale (à ce stade la dominance apicale n'est pas encore installée)

Le rejet ne mesure alors pas plus de 40 cm de hauteur

- ⇒ Présentant une large base (plus la base du rejet est grosse, plus elle a de réserves et durera dans le temps)



1. Arrachage de la souche et habillage des racines :

- On sépare le rejet du plant mère (**attention aux chocs** lors de la manipulation et du transport des rejets)
- On supprime la totalité des racines (on parle d'habillage des racines)
- On lave la base du rejet pour enlever ce qui reste de terre



A partir de ce moment les rejets ne doivent plus être posés à terre

2. Parage à blanc :

- **Après avoir aiguisé et nettoyé le couteau, puis mis des gants latex**
- On met à nue le bulbe du rejet en enlevant une épaisseur de 3mm de tissu et en creusant les parties nécrosées (comme si on pelait une pomme de terre). Les 3mm correspondent à la zone d'infestation potentielle des nématodes

Règles sanitaires respectées et parage correct : plus de nématodes ni de charançons



3. Décortiquage du rejet :

- On enlève une à une 3 à 5 couches de gaines du pseudo-tronc en découpant à chaque fois 2 mm au dessus de la ligne d'insertion sur la tige (zone de séparation bulbe/feuilles)



Ne pas découper plus profond que l'épaisseur de gaine que vous enlever pour ne pas abîmer le bourgeon situé sous la gaine dans l'alignement du v



Découpe à 2 mm au dessus de la ligne d'insertion de la gaine

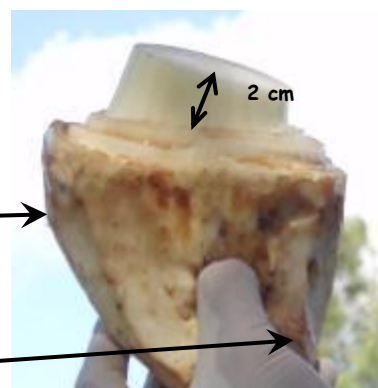
Le bourgeon est sous la gaine dans l'alignement du v

ligne d'insertion sur la tige



- on réduit ensuite la pseudo-tige à 2 cm au dessus du dernier niveau décortiqué

A l'issu de cette étape on obtient un explant



- On repère l'axe du point d'attache avec la mère (pointe à la base du bulbe)

4. Séchage des explants à l'ombre

- Le séchage se fait impérativement :
 - à l'ombre
 - sans contact possible avec le sol
 - sur un support (type grille, claie ou autre) nettoyé
- On laisse sécher les explants à l'ombre pendant 48 h (poingo) à 72 h (williams). **L'explant est sec lorsqu'il n'est plus collant au toucher.**



5. Rajeunissement et incision des explants:

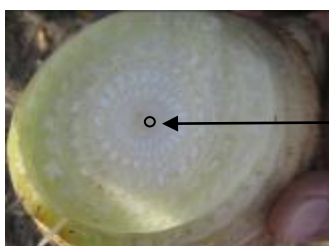
Après avoir aiguisé et nettoyé le couteau, puis mis des gants latex on réalise :

- **Le rajeunissement** : On réduit progressivement les 2 cm de pseudo-tige en coupant de fines lamelles afin de faire apparaître le MAC (méristème apical collinaire) mais en faisant attention de ne pas trop descendre au risque de détruire les bourgeons périphériques

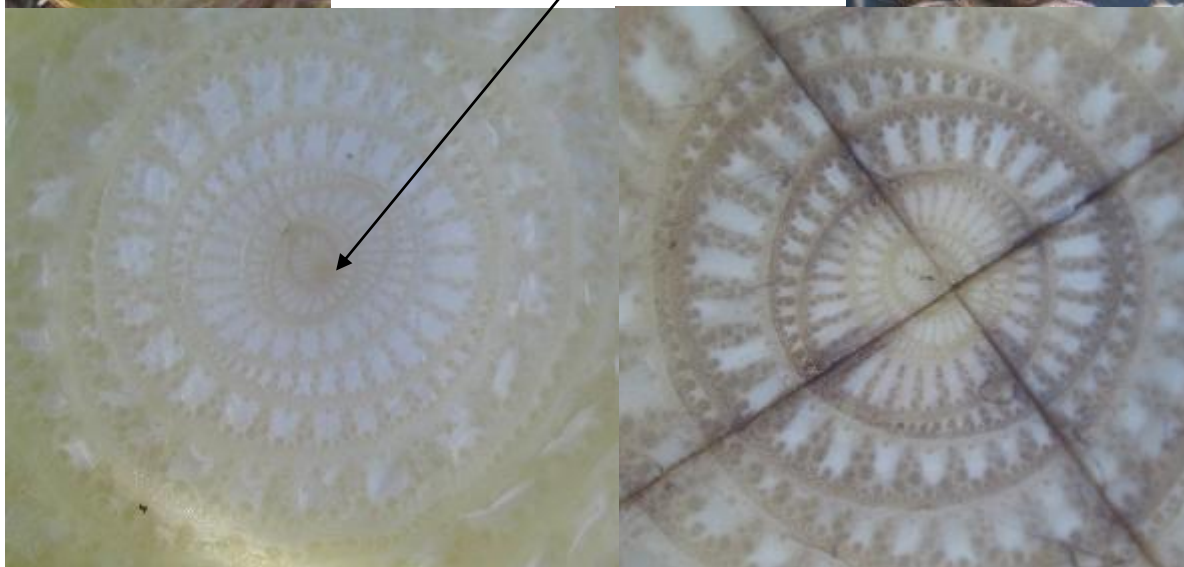


- **L'incision** : après avoir identifié le MAC, on fait 2 incisions en croix de 3 cm de profondeur. La première incision se fait dans l'alignement du **point d'attache avec la mère** (étape 3)

On doit toucher le MAC pour le désorganiser et lever la dominance apicale.



Pour identifier le MAC, recherchez un point central à l'intérieur du plus petit des cercles concentriques



6. Séchage des explants incisés :

- 1 nouveau séchage à l'ombre des explants incisés est nécessaire (FAQ) :
 - ⇒ 1 heure pour les William
 - ⇒ 30 minutes poingo.

7. Préparation du germoir :

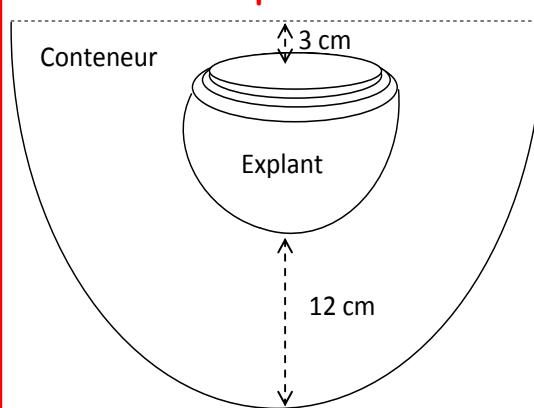
- Le réceptacle qui doit accueillir les explants est rempli d'une épaisseur de 25 cm de sciure de bois saine que l'on aura mouillée uniformément 24h auparavant. On dispose les explants dans le conteneur et on les recouvre de 3 à 5 cm de sciure sèche



Le germoir est ensuite refermé et l'étanchéité est assurée au maximum : conditions hermétique recherchées pour réguler T°C et H%.



Hauteurs minimales de sciure à respecter



- Le premier arrosage se fait 24 à 30 heures après la mise en place des explants dans la sciure.
- Ensuite un maximum de 1 ou 2 arrosages par semaine doit être suffisant. Si cette fréquence n'est pas suffisante, c'est signe que le germoir n'est pas assez hermétique. Dans l'idéal, il ne devrait pas y avoir besoin d'arroser jusqu'aux premières sorties.

8. Sevrage direct ou réactivation : les choix à la sortie des premiers plants

- ⇒ Au bout de 8 à 15 jours, les premières racines et bourgeons apparaissent.
- ⇒ 16 à 22 jours après la mise en germe, les 4 à 5 premiers plants émergent dont certains sont issus des bourgeons axillaires périphériques (aussi appelés yeux nodaux). **Il faut intervenir**
Mieux vaut travailler le matin sur le germe pour lui permettre de remonter en température et atteindre les 50°C visés au cours de la journée.

2 choix se présentent concernant les plants issus des bourgeons axillaires et déterminent le nombre total de plants obtenus : (quelque soit le choix, il est important de suivre les recommandations concernant le sevrage)

- **Choix N° 1 : Faire un sevrage direct** on pourra obtenir 10 à 20 plants par bulbe.

- ⇒ On prélève les plants issus des yeux nodaux au stade 3 feuilles + cigare avec uniquement un petit morceau de bulbe (FAQ) car ces plants n'émettent pas de racines (prélèvement au scalpel)
- ⇒ On les passe en ombrière pour l'étape de sevrage
- ⇒ On recouvre la partie incisée de sciure sèche on remet l'explant en germe



- ⇒ Le prélèvement a provoqué l'activation de nouveaux yeux sur l'explant qui émettra de nouvelles plantules.

- **Choix N° 2 (FAQ) : Réaliser la réactivation des 3 à 5 plants qui sortent des yeux nodaux : bourgeons à la périphérie du bulbe (cette intervention se fait au scalpel)**

L'explant pourra alors produire 10 à 20 plants 4 à 6 fois de suite jusqu'à épuisement de ses réserves

- ⇒ On laisse les plants issus des yeux nodaux sur le bulbe et on intervient dessus au stade 2-3 feuilles
- ⇒ On les réduit à 2-3 cm au dessus de leur point d'attache (le point de coupe correspond à peu près à la limite entre la partie blanche et la partie colorée de la gaine)
- ⇒ On réalise de nouveau l'incision en croix pour désactiver le MAC. Comme il est difficile d'être précis, on peut inciser en étoile (3 ou 4 coups de scalpel)



Rejet périphérique



Incision de réactivation



Bulbe réactivé

9. Prélèvement des plants et élevage :

- On prendra soin à **ne pas enlever la sciure agglomérée sur les racines et radicelles de l'explant**, la manipulation doit éviter tout choc ou blessure des racines ^(FAQ)
- **Au mieux on interviendra sur l'explant sans le sortir du conteneur** (en écartant la sciure siutée sur le dessus de l'explant)
- Le **prélèvement** des plantules sur l'explant (sevrage) s'effectue au **scalpel** ou avec un **outil le plus tranchant possible**. **Intervenir le matin pour que l'air de la cloche remonte en température au cours de la journée**



Après prélèvement on applique de la sciure sèche ^(FAQ) sur toutes les faces incisées (plantule prélevé + explant) puis on recouvre l'explant de sciure humide une fois remis en germoir.

L'arrosage du germoir se fera 24 à 30 Heures après le prélèvement.



- Les plantules sont rempotés, c'est le début de la phase d'élevage en ombrière 50-60%
 - ⇒ Taille des poches préconisées : (10 + 4) X 25, soit environ 1,5 l de mélange
 - ⇒ Mélange : 50 % de sable de rivière + 50 % de parche de café décomposée ou terreau (Terreau dalton ensemencé avec trichoderma & osmocote ; ou terreau/compost à désinfecter au Prévicur N)
- La durée d'élevage en ombrière varie entre 2 et 3 mois
- Surface de pépinière : 50 à 60 m² / 1 000 plants

Données récapitulatives concernant la durée des étapes de production pour l'obtention des premiers bananiers prêts à planter :

Préparation de l'explant, séchage et mise en germoir	De la mise en germoir au sevrage des plants :	Durée d'élevage sous ombrière	Durée totale pour obtenir les premiers plants prêts à planter
3 à 4 jours selon la durée du séchage	30 à 40 jours pour prélever les premiers plants	60 à 90 jours pour que les plants soient prêts à être plantés au champ	13-19 semaines De la préparation à la sortie de pépinière



10. Foire aux questions (FAQ) :

- **A quoi sert l'ombrière au dessus du gerموir** : Elle permet d'éviter d'avoir des températures trop chaudes (dépassant les 50°C). Sinon, à de telles températures, les tissus de la plante commenceront à mourir par brûlure ou par cuisson.
- **Pourquoi la fourchette de température 25-50°C comme objectif de température** ? La technique du PIF résulte de travaux de recherche effectués en Afrique de l'Ouest sur « Bananier Plantain » par le docteur KWA (CARBAP) et qui a abouti à un mode opératoire précis qui a été reproduit avec succès par l'IAC Pocquereux en conditions locales . La fourchette 25-50°C résulte des enregistrements effectués sur le dispositif testé à Pocquereux. Monter à 50°C dans la journée sous la cloche plastique permet de ne pas redescendre les 25 ° C la nuit et de maintenir la température dans la sciure autour de 25 °C ce qui est la température de croissance optimale du bananier.
- **Pourquoi 3cm de sciure au dessus du bulbe** ? Recouvrir le bulbe de 3 cm de sciure, permet de l'isoler des fortes températures de l'air sinon, le bulbe "brûle".
- **Et si je veux faire un test juste avec un bulbe** ? Des producteurs ont eu de bons résultats en utilisant une bassine percée ou un pot de fleur rempli de sciure et recouvert de plastique. Il faut alors respecter les hauteurs minimales de sciure (12 cm en dessous et 3 cm au dessus du bulbe). L'échelle de hauteur de 1/3 pour le pot et 2/3 pour l'air doit aussi être respectée. Ce dispositif doit être isolé du sol (sinon re-contamination possible : charançons nématodes).
- **Suis-je obligé d'investir dans une ombrière** ? Dans l'absolu c'est l'idéal, mais dans les pays africains où la méthode est vulgarisée l'ombrière est souvent construite avec les moyens du bord (poteaux bois et feuilles de palmiers). Attention à l'excès d'ombre qui ne permet pas de monter en température (on peut vérifier avec un thermomètre). Mettre la serre à l'ombre d'un arbre n'est pas une solution.
- **A quoi servent les phases de séchages** ? Elles permettent aux tissus de cicatriser avant d'être mis dans une ambiance humide.
- **Comment évaluer si ma sciure a besoin d'eau ou si elle est trop humide** ? En pressant une poignée de sciure dans la main il ne doit pas y avoir de goutte d'eau qui s'en échappe. L'installation d'un siphon de drainage en bas du gerموir aide également à doser son arrosage. Il faut stopper l'arrosage dès que les premières gouttes s'écoulent.
- **Puis-je utiliser autre chose que de la sciure** ?
⇒ La sciure de Pinus est idéale et peut être récupérée dans les scieries ou chez les menuisiers. Attention à la sciure de bois traité, qui peut se révéler toxique pour ceux qui travaillent dans l'air monté en température de la serre.

10. Foire aux questions (FAQ) : suite

- **Puis-je utiliser autre chose que de la sciure (suite) ?**
 - ⇒ La sciure d'autres arbres que le Pinus peut être utilisée mais attention à l'effet herbicide de certaines essences.
 - ⇒ Certains trouvent que le copeau est efficace (il permet d'humidifier plus facilement et de façon plus uniforme).
 - ⇒ On peut trouver du copeau stérilisé (prêt à l'emploi) vendu comme litière à rongeurs en magasin : une solution coûteuse.
 - ⇒ La propriété du substrat doit assurer une bonne adhérence aux racines du bulbe et un bon maintien de l'humidité et de la température relative. L'IAC a testé la perlite et le terreau qui ne se révèlent pas adaptés.
- **A quoi sert la réactivation ?** C'est l'option qui permet d'obtenir le plus de plants sur un même bulbe. Elle est réalisée uniquement sur **les plants issus des yeux nodaux** (Cf. CHOIX N°2 de la partie 8).
- **La réactivation n'est pas obligatoire. Si elle n'est pas réalisée** (CHOIX N°1 du sevrage direct) **les plants issus des yeux nodaux** doivent être **prélevés avec un morceau de bulbe** pour leur fournir un minimum de réserves pour se développer **car ils ne produisent pas de racines**.
- **Pourquoi de la sciure sèche sur les plaies ?** C'est également pour favoriser la cicatrisation.
- **Mon Bulbe est "mort" rapidement, pourquoi ?**
 - ⇒ S'il se **dessèche de l'intérieur**, sans mauvaise odeur, il y a de fortes chances pour que le bulbe ait "**brûlé**" (car mal isolé des montées en température dans la serre).
 - ⇒ S'il est **nécrósé** par endroits : les **tissus** ont pu être **endommagés** lors du prélèvement et des **manipulations** (le moindre coup sur le bulbe se traduira par un pourrissement plus tard). L'application de sciure sèche sur les plaies après intervention au scalpel n'a peut-être pas été respectée.
 - ⇒ S'il semble **contaminé par des champignons ou des bactéries (mauvaises odeurs)** : la sciure, les contenants pouvaient être contaminés à la base. Les formes de la cloche ne sont peut-être pas respectées (l'eau de condensation goutte dans le bac la nuit). La sciure est peut-être trop mouillée...
- **Pourquoi les racines de mon explant sont-elles noires ?** Il vaut mieux éviter de sortir le bulbe pour travailler dessus (prélèvement des plants, réactivation du mac...). Le bulbe émet des racines pour son approvisionnement en eau. Lors des manipulations le moindre choc imposé à ces racines provoque leur nécrose, elles deviennent noires et ne sont plus actives. Ceci diminue le potentiel de l'explant.