

Mise en place d'un essai floraison-nutrition minérale sur ananas

CULTURE SUR MILIEU ARTIFICIEL

par **M.-A. TISSEAU** et **Renée TISSEAU**

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer.

Dans cet essai, mené en collaboration avec le Service de Physiologie, on se propose d'étudier la réaction de l'ananas à un traitement de forçage de la floraison en relation avec, d'une part, le poids du rejet à la plantation et, d'autre part, des malnutritions ou des carences dans l'alimentation. Cette étude était prévue depuis plusieurs années. C'est en 1962 qu'après des mises au point successives, les problèmes techniques posés par une culture en milieu artificiel dans un lieu ne disposant pas d'électricité, donc sans possibilité d'aération pneumatique des solutions nutritives, ont abouti à une réalisation pratique à la Station IFAC d'Anguédou, en Côte d'Ivoire.

PROTOCOLE DE L'ESSAI

La culture s'effectue avec des plants de la variété « Cayenne lisse » de Côte d'Ivoire sur un substrat chimiquement inerte. L'ensemble des pots est contenu dans une serre composée d'une charpente en béton, ouverte sur les quatre côtés, orientée est-ouest et recouverte de plaques ondulées en polyester de teinte naturelle. Les plants sont disposés en quinconce, à 60 cm les uns des autres sur la ligne et 56 cm entre les lignes. Chaque travée ou bloc comporte deux lignes, séparées de la travée suivante par une allée de 1 m de large (schéma n° 1).

L'essai comporte au départ 8 traitements (dont un témoin et 2 bordures également observées comme témoins supplémentaires) dont le détail sera donné plus loin et 2 sous-traitements. On compte 4 plants par traitement : 2 rejets de 300 ± 20 g et 2 rejets de 400 ± 20 g. Il y a 3 répétitions.

Les plants recevant un même traitement sont numérotés de 1 à 12 (1 à 4

bloc I, 5 à 8 bloc II, 9 à 12 bloc III), les numéros impairs étant attribués aux rejets de 300 g et les numéros pairs aux rejets de 400 g.

Des remplaçants, qui ne seront pas observés, sont élevés en pots sur eau distillée pendant un mois et demi.

Les traitements, choisis en accord avec P. MARTIN-PRÉVEL qui dirige le Service de Physiologie, sont les suivants :

1° au point de vue alimentation :

T = témoin : solution nutritive Sideris.

TA = témoin bordure est : solution nutritive Sideris.

TB = témoin bordure ouest : solution nutritive Sideris.

N = malnutrition en N : SS (1) équilibrée pour N = 3/8.

P = carence en P : SS équilibrée pour P = 0 (2).

K = malnutrition en K : SS équilibrée pour K = 1/10.

Ca = carence en Ca : SS équilibrée pour Ca = 0.

Cu = carence en Cu : SS équilibrée pour Cu = 0.

Zn = carence en Zn : SS équilibrée pour Zn = 0.

Mg = carence en Mg : SS équilibrée pour Mg = 0 (3).

2° au point de vue floraison :

La substance destinée à provoquer la floraison est l'acétylène dissous ; la solution filtrée, obtenue en faisant

(1) Solution Sideris.

(2) Mais éventuellement modifiée pour P = 1/10 s'il se révèle un déséquilibre trop accentué.

(3) Mais éventuellement modifiée en cours d'essai pour Mg = 1/10 ou 1/4 en cas de déséquilibre trop accentué.

agir de l'eau à 10° sur du carbure de calcium, est versée dans le cœur des plants (50 cm³ chacun).

1^{re} application, 3 mois après la mise en place sur un rejet de 300 g et un rejet de 400 g par traitement et par bloc ;

2^e application, 4 semaines après la première sur les plants n'ayant pas été traités la première fois ;

3^e application, 4 semaines après la seconde sur les plants ayant reçu la première application ;

4^e application, 4 semaines après la troisième sur les plants ayant reçu la deuxième application...

... et ainsi de suite jusqu'à l'apparition de l'inflorescence.

Au point de vue entretien, après la pesée des rejets frais et un traitement insecticide sérieux, il faut surtout veiller à éliminer les algues dans les canalisations.

L'alimentation débute sur eau distillée : 10 l pour 4 plants pendant la première quinzaine, puis on passe aux solutions nutritives à raison de 10 l par traitement (4 plants) par quinzaine, puis par semaine.

L'aération du substrat est effectuée par vidange des pots tous les 2 jours. Le remplissage jusqu'au trop-plein a lieu 2 h après la vidange. Des tests ont montré que l'aération du substrat inerte et l'oxygénation des racines semblent se réaliser de façon satisfaisante à ce rythme. Ce processus est néanmoins à suivre de très près et l'on sera peut-être amené à un soutirage quotidien d'une heure.

Observations effectuées.

— Pesée du rejet, 24 h après la mise en place, puis pesée du plant tous les 15 jours après égouttage d'une heure.

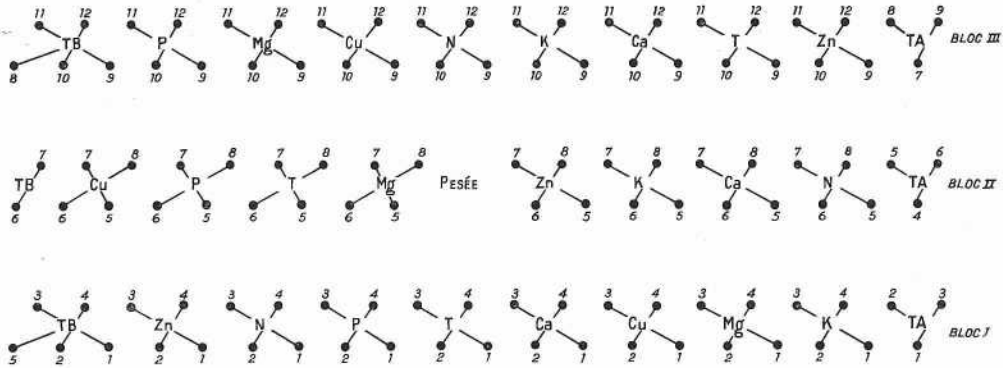
— Observation des taches foliaires,

ANANAS - ESSAI FLORAISON - NUTRITION

SCHÉMA N°1

PLAN DE LA SERRE
RÉPARTITION DES TRAITEMENTS

Le symbole indique la carence ou la malnutrition du traitement.
T, TA, TB. = Témoins avec solution complète.



ANANAS - ESSAI FLORAISON - NUTRITION

SCHÉMA N°2

PROFIL DE LA SERRE

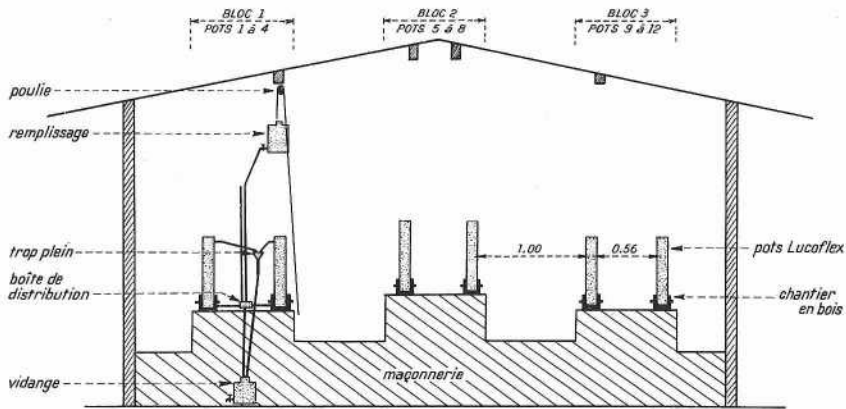
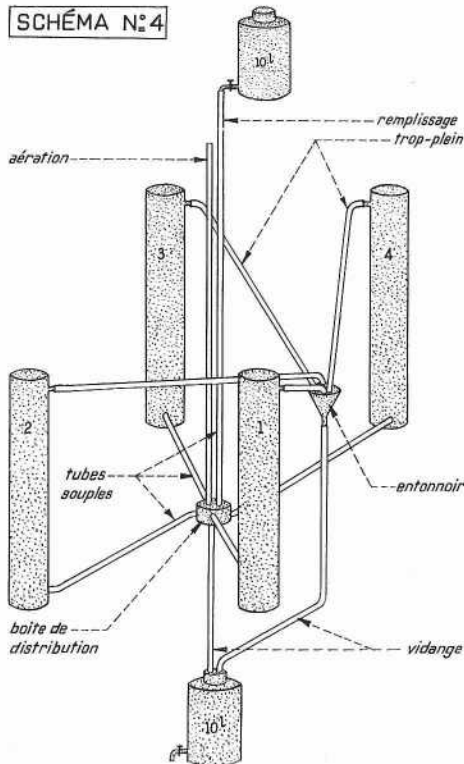


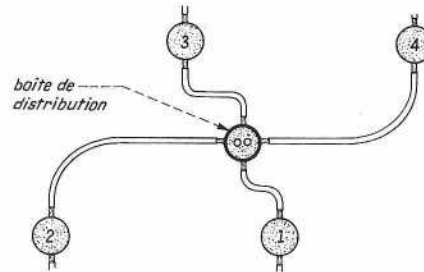
SCHÉMA N°4

ANANAS - ESSAI FLORAISON - NUTRITION

SCHÉMA DE LA DISTRIBUTION DE LA SOLUTION NUTRITIVE



VUE EN PLAN DU SYSTÈME



de la coloration des feuilles et de tous les symptômes pouvant se rapporter à une carence.

— Détermination des intervalles « plantation-application d'acétylène, apparition des l'inflorescence ».

— Observations sur le fruit : date de coupe, poids du fruit, diamètre et hauteur de la tige fructifère, verse, forme du fruit, acidité, extrait sec, aspect de la chair.

— Comptage du nombre de rejets. Ceux-ci seront soigneusement étiquetés afin que l'on puisse suivre éventuellement sur un deuxième cycle les symptômes de carence qui ne se seraient pas manifestés ou se seraient insuffisamment manifestés.

Les plants ont été mis en place le 23 juillet 1962.

RÉALISATION TECHNIQUE DU DISPOSITIF

Matériaux employés.

Les pots de culture, dérivés de ceux mis au point par P. PELEGRIN⁽¹⁾, sont constitués par des tubes de lucoflex⁽²⁾ de 10 cm de diamètre extérieur, 9 cm de diamètre intérieur et 60 cm de haut.

Un fond et trois embouts avec colerette sont soudés à l'air chaud sur ce tube. Les embouts sont constitués par des tubes de 8/12 mm de diamètre sur 5 cm de long. L'un d'eux est soudé à 2 cm du haut du tube, pour l'évacuation du trop-plein, les deux autres, à 3 cm du fond, diamétralement opposés pour permettre l'arrivée et la vidange de la solution ainsi que l'ancrage du système de support du rejet comme on le verra plus loin (schéma n° 3).

Le lucoflex est un matériau très résistant et chimiquement inerte mais les soudures sont très fragiles et il faudra manipuler les pots le moins possible.

Les boîtes de distribution, qui permettent de répartir la solution simultanément dans les quatre pots d'un

traitement, sont également en lucoflex : tube de même diamètre que pour les pots, mais de 5 cm de haut avec un fond soudé à chaque extrémité. Sept embouts de mêmes dimensions que ceux des pots sont soudés sur ces boîtes : quatre, diamétralement opposés, permettent la distribution vers les quatre pots; un central sur le fond inférieur, permet la vidange; deux côte à côte sur le fond supérieur permettent l'arrivée de la solution et une prise d'air, en même temps que la vérification du niveau dans les quatre pots (schéma n° 4).

Les récipients contenant les solutions sont des bonbonnes carrées de 10 l, en polyéthylène, avec un bouchon à la partie supérieure, une poignée et un robinet à la base. Deux bonbonnes sont nécessaires par traitement : une pour le remplissage, l'autre pour le trop-plein et la vidange.

Les canalisations sont constituées de tuyaux souples de matière plastique (chlorure de vinyle) de couleur verte de 12/16 mm de diamètre.

Il faut par traitement :

— 1 tuyau d'alimentation allant de la bonbonne supérieure à la boîte de distribution ;

— 1 tuyau de prise d'air et de contrôle de niveau longeant le précédent ;

— 4 tuyaux de répartition de même

longueur allant de la boîte de distribution à chacun des pots ;

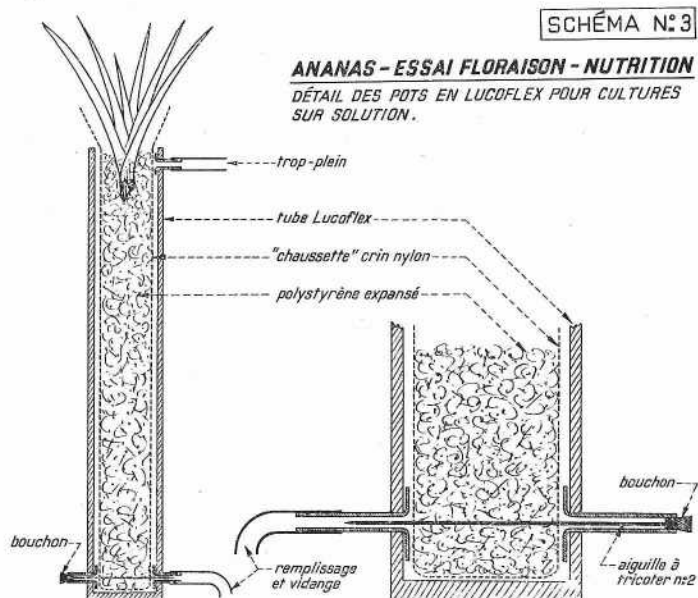
— 1 tuyau de vidange allant de la base de la boîte à la bonbonne inférieure ;

— 4 tuyaux de trop-plein rejoignant un entonnoir en plastique qui les groupe et duquel part un dernier tuyau allant à la bonbonne inférieure.

Dans le dispositif que nous employons, il faut environ 8 m de canalisation souple par traitement (4 plants) (voir schéma n° 4).

Le substrat au sein duquel se développeront les racines d'ananas est composé de glomérules de polystyrène expansé contenus dans des manchons ou « chaussettes » en crin nylon aéré (une toile à mailles plus fine, genre « filtiss » serait préférable, les radicales risquant moins de la traverser).

Ce polystyrène expansé étant très léger (15 kg au mètre cube), il est nécessaire d'ancrer au fond du tube la « chaussette » le contenant et contenant le rejet. A cet effet, un des embouts situé à 3 cm du fond est fermé par un bouchon en polyvinyle dans lequel est piquée une aiguille à tricoter métallique recouverte de matière plastique qui traverse la partie basse de la « chaussette » et se loge dans l'embout par lequel s'effectue la circulation des solutions (voir schéma n° 3).



(1) PÉLEGRIN P. Ananas en culture sans sol. Fruits, vol. 13, n° 9-10, p. 401-409, 1958.

(2) Le lucoflex est un produit rigide obtenu par gélification des résines pures de chlorure de polyvinyle.

L'ensemble « chaussette, polystyrène et rejet » ne risque pas de cette façon de suivre le mouvement ascendant de la solution lors du remplissage. Il forme de plus un complexe facile à manipuler lors des pesées bimensuelles et dont la tare peut être considérée comme suffisamment constante si le temps d'égouttage avant pesée est rigoureusement observé.

— *Le petit matériel* indispensable se compose de bouchons de chlorure de vinyle qui fermeront les embouts et le tuyau de vidange lors du remplissage, d'aiguilles en plastique (n° 2), de poulies pour permettre la mise en place des bonbonnes, de drisse nylon impu-tescible pour hisser ces bonbonnes, d'entonnoirs pour regrouper les trop-pleins des quatre pots, de morceaux de coquilles de polystyrène comprimé qui serviront les premiers temps, avant enracinement, à maintenir les rejets bien verticalement dans le pot. Les pots, les boîtes et certaines canalisations sont opacifiés à l'aide de peinture aluminium pour limiter la pullulation des algues.

Mise en place.

Sur chaque ligne simple, les pots sont posés sur des madriers évidés en forme de U dans lesquels sont ménagés des passages pour les embouts. Ils sont maintenus droits le long d'une planchette verticale. Ces madriers reposent sur des murettes de maçonnerie. La hauteur des murettes des travées extérieures a été calculée de telle façon que les plants ne reçoivent pas d'insolation directe, afin qu'ils soient dans les mêmes conditions d'éclairage que la travée centrale. Celle-ci a été surélevée afin que les deux autres travées soient le moins possible un obstacle pour la circulation de l'air. D'autre part, la hauteur par rapport au toit est la même pour les trois travées (voir schéma n° 2).

Dans chaque bloc, les quatre pots d'un même traitement ont été soigneusement égalisés en hauteur afin que les quatre trop-pleins s'écoulent simultanément.

Toutes les bonbonnes sont à la même distance des pots qu'elles alimentent pour égaliser les pressions des solutions lors de l'alimentation.

Il est une précaution indispensable qui a été prise lors de la mise en place : les douze pots, les six bonbonnes et les trois boîtes de distribution concernant un même traitement portent des bandes peintes de la même couleur et le symbole chimique de l'élément qui fait défaut dans la solution, ceci afin d'éviter toute erreur lors des changements de bonbonnes aux renouvellements de la solution.

Fonctionnement.

L'essai se compose donc de : 8 traitements de 4 plants chacun, avec 3 répétitions, plus 2 témoins supplémentaires, un de 4 pots, un de 3 pots, soit un total de 117 plants répartis sur 60 m². Une surface légèrement supérieure, surtout dans le sens de la longueur, aurait été préférable, car il s'est avéré qu'en saison des pluies, les plants de chaque extrémité des travées recevaient beaucoup d'« embruns ». Au lieu de 12 m de long, il faudrait 18 m.

L'opération d'entretien la plus assujettissante est l'aération de la solution nutritive tous les 2 jours. Il a fallu préciser un processus très strict des diverses manipulations de façon à ménager à chaque pot de culture une aération de 2 h exactement. Le renouvellement des solutions s'opère lors d'une de ces séances d'aération.

Les pesées bimensuelles doivent obéir également pour chacun des stades de l'opération, au même minutage, afin que le temps d'égouttage soit le plus possible égal d'un traitement à l'autre.

En plus de l'élimination des algues dans les canalisations, l'entretien se résume en définitive à la lutte contre d'éventuels parasites.

Le cycle végétatif qui a débuté le 23 juillet nous apportera, souhaitons-le, les renseignements que l'on désire en obtenir.

* * *

Après six mois de fonctionnement, ce dispositif de culture sans sol s'avère convenir parfaitement à l'ananas. L'emploi du *polystyrène expansé* conjugue les avantages de la culture sur milieu liquide, qui nécessite une aération pneumatique permanente dans le cas de l'ananas, et de la culture sur substrat arrosé de solution nutritive. Tous les substrats chimiquement inertes essayés jusqu'à présent entravaient le développement radicaire de l'ananas (1), y compris les granules de polyéthylène. Le *polystyrène expansé* ne présente pas cet inconvénient. De plus, la rétention de nombreuses microbulles d'air à la surface des granules permet d'inverser la durée des phases par rapport au processus classique de la subirrigation, dans laquelle l'état habituel du substrat est d'être drainé, laissant seulement à la disposition des racines les gouttes de solution retenues par capillarité. Ici les racines baignent habituellement dans la solution nutritive, sans être pour autant privées de l'air dont elles ont un besoin impérieux.

Station d'Anguédédou.
(Côte d'Ivoire)

Extrait du rapport annuel 1961-1962 de l'Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer.

(1) MARTIN-PRÉVEL P. et GUIMBERTEAU L. Influence du substrat, du mode d'irrigation et de la variété dans les cultures d'ananas sur milieu artificiel. *Fruits*, vol. 16, n° 5, p. 251-253, 1961.