

Développement de pousses végétatives à partir de la culture *in vitro* d'explants inflorescentiels de Bananiers (*Musa* sp., Musacées).

F. BAKRY, F. LAVARDE-GUIGNARD,
L. ROSSIGNOL et Y. DEMARLY*

DEVELOPPEMENT DE POUSSES VEGETATIVES A PARTIR DE LA CULTURE *IN VITRO* D'EXPLANTS INFLORESCENTIELS DE BANANIER (MUSA SP., MUSACEES).

F. BAKRY, F. LAVARDE-GUIGNARD, L. ROSSIGNOL et Y. DEMARLY

Fruits, Jul.-aug. 1985, vol. 40, n° 7-8, p. 459-465.

RESUME - La culture *in vitro* de fragments d'apex inflorescentiels de Bananiers (*Musa* sp.) permet de constater diverses réactions, à la fois sur les explants primaires et au cours des repiquages, conduisant, en particulier, à la production de pousses feuillées. Il s'agit soit de réversions vers l'état végétatif, de structures inflorescentielles ou florales, soit de néoformations de méristèmes caulinaires à partir de tissus situés à l'aisselle de bractées inflorescentielles. La qualité et la quantité des pousses ainsi obtenues dépendent des régulateurs de croissance employés, de leur concentration, du génotype utilisé, ainsi que de l'état de différenciation des tissus à partir desquels elles prennent naissance. La morphologie de ces pousses est variable et en corrélation étroite avec le lieu de leur apparition.

INTRODUCTION

Le succès de l'exploitation de plantes, d'une importance alimentaire et économique primordiale tels que les Bananiers, dépend en grande partie, de la mise à la disposition des producteurs de cultivars plus performants car dotés de caractéristiques nouvelles intéressantes. Parmi ces dernières, les plus recherchées, à l'heure actuelle, sont l'obtention de résistance aux principaux agents pathogènes et notamment à ceux des deux maladies les plus redoutables (Cer-

cospora noir : *Mycosphaerella fijiensis* ; maladie de Panama : *Fusarium oxysporum*).

En général, chez les végétaux, la création variétale a, jusqu'à maintenant, reposé presque entièrement sur les possibilités d'effectuer des croisements entre différents génotypes.

Pour les Bananiers où la stérilité quasi-complète des principaux cultivars (triploïdes et parthénocarpiques) rend très difficile l'utilisation des méthodes classiques de sélection par hybridation, les techniques de culture *in vitro* présentent des perspectives particulièrement intéressantes. En effet, on a clairement montré ces dernières années, chez un certain nombre sans cesse croissant de végétaux, qu'elles peuvent conduire à un élargissement de la variabilité (LAR-

* - F. BAKRY - IRFA/GERDAT - B.P. 5035 - 34032 Montpellier Cedex
F. LAVARDE-GUIGNARD - ENGREF Laboratoire de reboisement
Centre de Nancy - 54042 Nancy Cedex.

L. ROSSIGNOL - Laboratoire de Morphogénèse expérimentale végétale
associé au CNRS, Bât. 360 - Université Paris-Sud - 91405 Orsay Cedex
Y. DEMARLY - Laboratoire d'Amélioration des Plantes, associé au
CNRS, Bât 360 - Université Paris-Sud - 91405 Orsay Cedex

KIN et SCOWCROFT, 1981 ; ORTON, 1983 ; L. ROSSIGNOL et coll., 1984). Mais on sait aussi qu'elles peuvent être utilisées pour permettre la multiplication conforme et accélérée d'une structure génétique intéressante, ce qui a également un intérêt chez les Bananiers pour obtenir une méthode de multiplication plus rapide que les méthodes de forçage traditionnelles.

Il convient, par conséquent, d'évaluer les potentialités des diverses techniques de culture *in vitro* appliquées aux Bananiers, afin de les insérer le plus efficacement possible dans les programmes d'amélioration (LARKIN et SCOWCROFT, 1981 ; KRİKORIAN et CRONAUER, 1984).

Jusqu'à présent, la plus grande partie des travaux effectués en culture *in vitro* chez les Bananiers a concerné principalement l'étude de la multiplication végétative accélérée à partir de portions végétatives (sommets de rejets : VESSEY et RIVERA, 1981 ; DORE et coll., 1982-1983 ; MANTE et TEPPER, 1983 ; CRONAUER et KRİKORIAN, 1984).

En revanche, il n'existe que peu de recherches faites à l'aide d'explants reproducteurs. A partir de tels tissus, SRINIVAS RAO et coll. 1982 ; MOHAMMAD RAM et STEWARD, 1964 ont réussi à produire des cals mais aucune organogénèse caulinaire n'a été observée. Seuls MA et coll. (1978) ont obtenu, sur des sections d'inflorescences très jeunes, des pousses végétatives.

Au cours de notre travail sur la recherche des possibilités d'organogénèse à partir de différents tissus de Bananiers, nous avons été amenés entre autres, à mettre en culture des portions d'inflorescences. L'objet du présent article est de montrer comment, sur des explants, se sont développées directement des plantes qui ont pu être isolées et repiquées.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal.

Il comprend des espèces sauvages diploïdes séminifères [*Musa acuminata* COLLA ss-sp. *malaccensis* SIMMONDS (AA) ; *Musa balbisiana* COLLA (BB)] et principalement des cultivars triploïdes, parthénocarpiques et stériles AAA du sous-groupe 'Cavendish' (cv. 'Grande Naine', 'Poyo' et '901') et AAB du sous-groupe des 'Plantains' (cv. 'Ekona').

Pour ces expérimentations, seule la partie distale (bourgeon mâle) d'inflorescences pendantes, en phase mâle, est utilisée. L'inflorescence qui est un épi de cymes unipares scorpioides est composée, dans cette partie, de fleurs dites «mâles» comportant un ovaire réduit au tiers de leur hauteur totale, un style et stigmates abortifs, alors que les étamines sont bien développées.

Dans l'explant mis en culture (Fig. 1 A et B), la taille des

fleurs les plus grandes (F) et de leur ovaire est respectivement de 5 et 2 mm de hauteur en moyenne. A mesure que l'on se rapproche du méristème terminal de l'épi, les fleurs à l'aisselle des bractées (br) sont de plus en plus petites jusqu'à être réduites à de simples boutons floraux (bF) et enfin elles sont inexistantes au sommet de l'inflorescence.

Préparation des explants.

● Stérilisation.

Deux types de stérilisation ont été effectués. Après avoir ôté les 4 à 5 bractées les plus âgées et les fleurs à leur aisselle, les bourgeons mâles sont plongés dans un bain de Mercryl Laurilé pendant 2 minutes, rincés deux fois à l'eau stérile et placés dans une solution d'hypochlorite de calcium (à 8 p. 100) durant 20 mn, suivi de deux rinçages à l'eau stérile. Après un nouvel épluchage, les explants sont à nouveau plongés dans un bain d'hypochlorite de calcium mais moins concentré (à 3 p. 100) pendant 20 mn, puis rincés deux fois à l'eau stérile.

Les bourgeons mâles (dont 3 à 4 bractées avec les fleurs ont été ôtées comme ci-dessus) sont plongés directement dans l'alcool à 90° pendant 5 mn puis flambés. Après un nouvel épluchage, l'opération est renouvelée. Les explants sont débarrassés des tissus noircis par le feu avant d'être mis en culture.

● Mise en culture.

Les milieux de culture sont principalement des milieux solides, constitués d'un milieu de base (MSb) contenant les sels minéraux de MS (MURASHIGE et SKOOG, 1962), les vitamines de MOREL (1964) [2 p. 100 (P/V)], le Fe EDTA (10^{-4} M), du saccharose (20 g/l) et généralement 500 mg/l d'hydrolysate de caséine. Le pH est ajusté à 5,6 (avec KOH) après l'ajout de 7 g/l d'agar. A ce milieu de base sont ajoutés, selon les besoins, des régulateurs de croissance : des auxines [AIA (acide indolacétique), ANA (acide naphthalène acétique)] et/ou des cytokinines [BAP (benzylaminopurine) et K (kinétine)].

Les milieux sont coulés en tubes (20 ml/tube) et sont autoclavés 20 mn à 115°C.

Après leur stérilisation, les bourgeons mâles sont épluchés jusqu'à ce qu'ils atteignent une taille finale de 3 à 5 cm de haut.

Chaque apex inflorescentiel ainsi obtenu est alors incisé longitudinalement en quatre et chaque quart est déposé verticalement sur le milieu. Les cultures, afin de limiter les oxydations des phénols, sont d'abord placées à l'obscurité totale pendant 3 à 4 mois à 27°C et 70 p. 100 d'humidité relative. Puis elles sont transférées à la lumière (16 H par jour d'intensité $60 \mu\text{Einst. cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$ P.A.R., fournie par des tubes Philips TLS 40 W 33), les autres conditions restant inchangées.

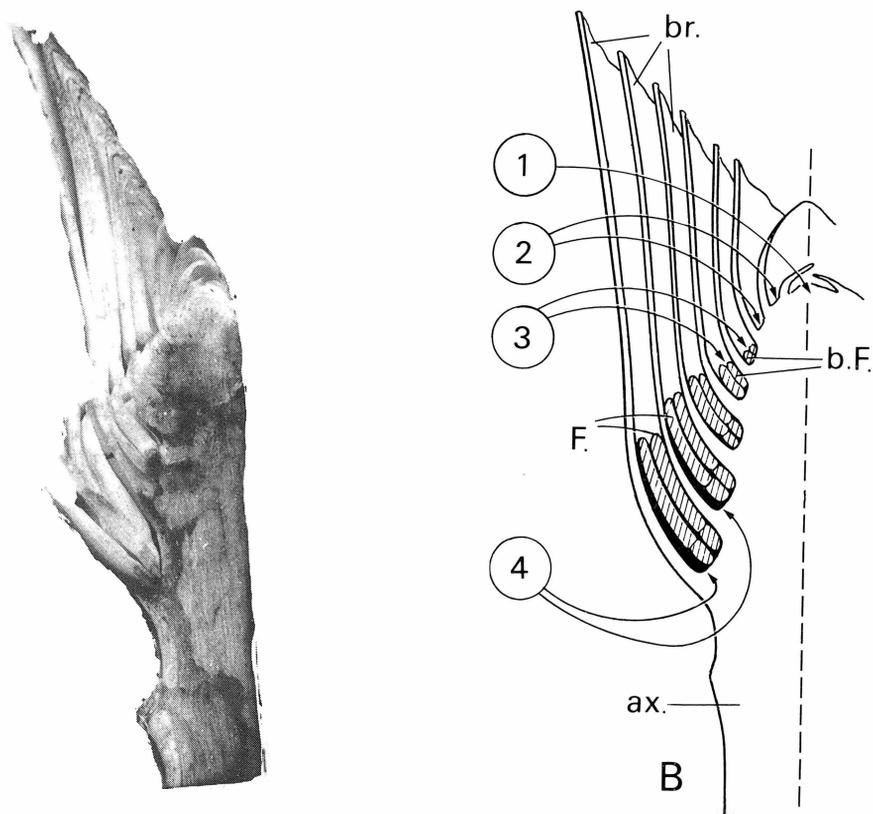


Figure 1. Un explant inflorescentiel et son devenir en culture *in vitro*.

A - Photographie d'un explant inflorescentiel au moment de la mise en culture.

B - Schéma résumant les différentes modalités d'apparition de pousses feuillées sur les explants inflorescentiels.

- ① réversion du méristème terminal de l'inflorescence;
- ② néoformation d'un méristème caulinaire végétatif à l'aisselle des bractées les plus jeunes sans ébauche de fleur visible;
- ③ réversion de boutons floraux (bF);
- ④ néoformation d'un méristème caulinaire végétatif à partir des tissus situés à côté de fleurs mâles développées (F);

ax : axe inflorescentiel ; br : bractée ; bF : bouton floral ; F : fleur mâle développée.

Repiquage des explants et isolement des pousses.

Après passage à la lumière des explants primaires, ceux-ci sont repiqués régulièrement, toutes les sept semaines en moyenne, sur le milieu MSb contenant des régulateurs de croissance en proportions variables pour tester l'efficacité de diverses combinaisons sur la production de pousses végétatives. Ces dernières, au fur et à mesure de leur apparition, sont isolées et repiquées sur le milieu de base à la lumière.

RESULTATS

Stérilisation.

Les deux méthodes ont donné d'excellents résultats puisque sur plus de vingt-cinq apex inflorescentiels mis en culture de diverses origines géographiques et génétiques, aucune infection n'a été constatée. Toutefois, la méthode de flambage du matériel, à la fois beaucoup plus rapide et plus facile à réaliser, sera retenue dorénavant aussi souvent que possible. Elle ne peut, cependant, être utilisée que

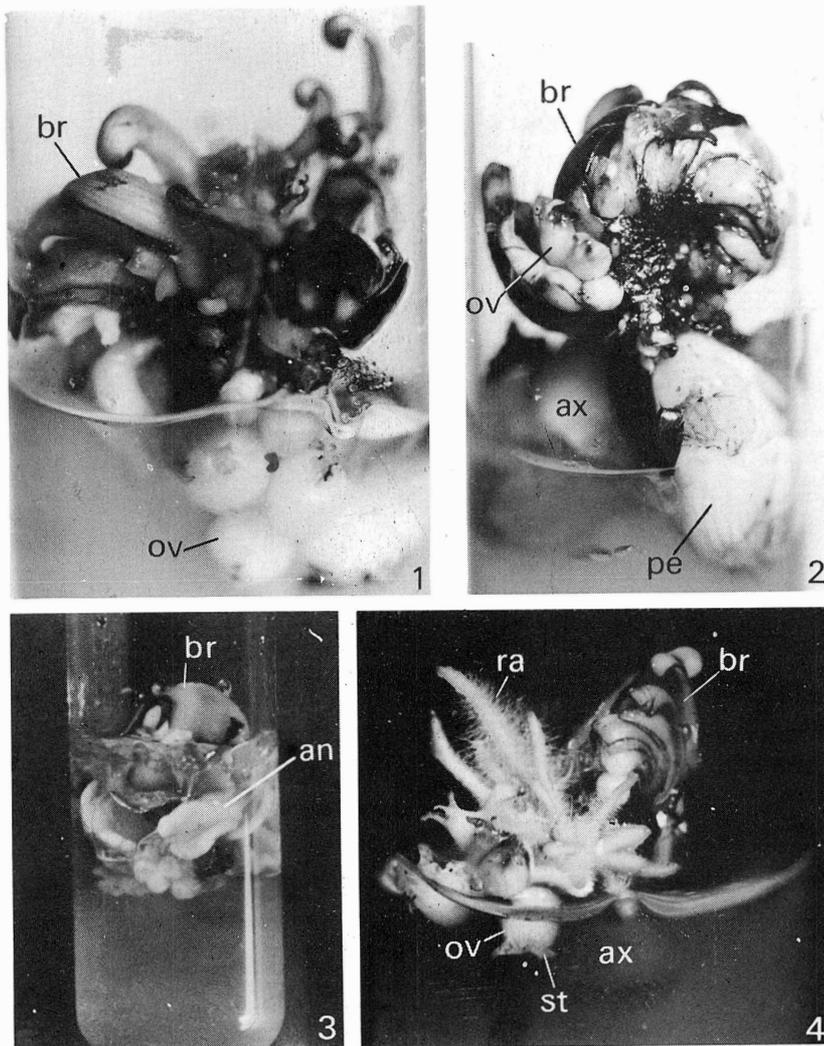


PLANCHE I.

Réactions observées chez des explants inflorescentiels du cv. 'Grande Naine', après deux mois de culture sur divers milieux.

1.2 : hypertrophie des ovaires (MSb + ANA 10 mg/l) et du péricarpe (MSb + ANA 1 mg/l + BAP 1 mg/l).

3 : hypertrophie d'une anthère (MSb + ANA 1 mg/l + BAP 1 mg/l)

4 : développement de racines directement sur l'axe inflorescentiel (MSb + ANA 10 mg/l),

ax : axe inflorescentiel ; br : bractée ; pe : péricarpe ; ov : ovaire ; st : stigmates ; an : anthère ; ra : racines.

lorsque les bourgeons mâles sont en bon état sanitaire, avec des bractées bien recouvrantes et non flétries.

Culture des explants primaires et après repiquages.

Les explants primaires, placés sur des milieux renfermant à la fois une auxine (AIA ou ANA à 1 ou 2 mg/l) et une cytokinine (BAP ou K à 1 à 2 mg/l), manifestent, après deux mois de culture, une activation de la presque totalité de leurs tissus. Cette activation se traduit par une hypertrophie des pièces florales (péricarpe, ovaire, stigmate, anthère) (Planche I-1 à 3) et par un gonflement des tissus situés à l'aisselle des bractées les plus jeunes où aucune fleur n'est encore ébauchée. En revanche, les bractées, qui ne manifestent aucune réaction particulière, noircissent, se nécrosent, puis meurent ainsi que les tissus de la zone cicatricielle de l'explant (Planche I).

Au bout de 3 à 4 mois de culture, des pousses végétatives se sont développées sur les explants primaires et aussi au cours des repiquages, selon quatre modalités d'ontogenèse qui diffèrent en fonction de l'état de différenciation vers le stade floral des tissus de l'explant dont elles sont issues (Figure 1 et Planche II).

Ce sont :

1. Réversion du méristème terminal inflorescentiel ou d'une portion de celui-ci vers un fonctionnement végétatif (Figure 1 B-① et Planche II-1).

2. Néof ormation directe de méristèmes caulinaires végétatifs à partir de tissus situés à l'aisselle des bractées les plus jeunes de l'explant et qui ne portent pas encore de boutons floraux visibles à l'œil nu (Figure 1 B-② et Planche II-3 et 4).

3. Réversion vers l'état végétatif de boutons floraux

déjà initiés à l'aisselle de bractées plus âgées. Les réversions se produisent, en général, d'autant plus tardivement que le bouton floral est à une étape plus avancée de son développement (Figure 1 B-③ et Planche II-2).

4. Néof ormation directe de méristèmes caulinares végétatifs à partir des tissus jouxtant la base des fleurs mâles déjà complètement développées à l'aisselle des bractées les plus âgées de l'explant (Figure 1 B-④ et Planche II-5-6).

Un grand nombre de combinaisons de régulateurs de croissance ont été testées mais seule, la présence simultanée d'une auxine et d'une cytokinine en quantités égales et à des concentrations moyennes (1 à 4 mg/l) favorise l'expression de toutes les modalités d'organogenèse précédemment décrites. L'utilisation de plus fortes concentrations de BAP (7,5 mg/l) avec de l'AIA (2 mg/l) a provoqué un noircissement accru des tissus et a freiné le développement des pousses. Lorsque les milieux ne contiennent que des auxines telles que de l'ANA (1 ou 10 mg/l) ou du 2,4-D (1 mg/l), les tissus floraux s'hypertrophient, principalement au niveau des ovaires, mais en général, on n'obtient pas de plantes, à l'exception de celles provenant de la réversion du méristème terminal de l'épi vers un fonctionnement végétatif et, dans un cas (ANA à 10 mg/l), une néof ormation directe à côté de la base d'une fleur. Par contre, sur ces mêmes milieux, des racines se développent souvent, insérées directement sur l'axe inflorescentiel (Planche I-4).

Sur le milieu témoin (MSb sans auxines ni cytokinines) ou ne contenant que de la BAP (1 mg/l), les tissus noircissent, se nécrosent puis meurent. Dans quelques rares cas, cependant, on assiste à la réversion vers un fonctionnement végétatif du méristème terminal de l'épi.

Toutes les réactions précédemment décrites ont été observées avec le cv. 'Grande Naine'. Il est possible de les obtenir avec d'autres génotypes, sur les mêmes milieux. Cependant, l'intensité de l'initiation de pousses végétatives varie en fonction du génotype. Ainsi, on n'obtient que 10 à 15 plantes/explant avec le sous-groupe des Plantains (AAB) du type 'French', alors qu'on dénombre facilement plus de 50 plantes/explant avec les bananiers du sous-groupe 'Cavendish' (AAA) et les espèces sauvages (AA).

Le conditionnement des explants, aussi, joue un rôle important. Des résultats très récents ont montré que la réaction des tissus est beaucoup plus rapide et plus forte en milieu liquide agité que sur milieu solide.

Il en résulte que la qualité et l'intensité des réactions obtenues sur les explants inflorescentiels dépend beaucoup des régulateurs de croissance employés et de leur concentration mais aussi du génotype et du conditionnement de l'explant utilisé.

Morphologie des pousses feuillées.

La forme des premières feuilles produites par ces pousses dépend de leur lieu d'initiation sur l'explant inflorescentiel (Planche II) ou encore est en liaison avec la modalité de leur ontogenèse.

Ainsi, pour les plantes provenant de la réversion du méristème terminal de l'épi, les feuilles sont étroites, allongées et à nervures parallèles, rappelant par ce dernier caractère la première feuille de la jeune plante issue de la germination de la graine (Planche II-1). Les plantes apparaissant au sommet des jeunes boutons floraux, sont de morphologies diverses. Certaines présentent d'abord des feuilles arrondies, imbriquées, en forme de cuillère, ressemblant à des pièces florales, puis, on assiste au déboîtement des feuilles qui s'arrête lorsque celles-ci ont progressivement acquis certains caractères de jeunesse (Planche II-2). D'autres montrent des feuilles ayant d'emblée des caractéristiques juvéniles mais avec des noeuds très apparents, à l'aisselle desquels une racine peut se développer.

Par ailleurs, les feuilles des plantes néoformées directement à partir de tissus situés à l'aisselle des bractées de l'explant sont d'abord en forme de petites écailles puis, très vite prennent la morphologie des feuilles de jeunes plants *in vitro* (Planche II-3-4-5-6).

Il est possible de trouver, selon le stade de différenciation des fleurs au moment de la mise en culture de l'explant, toute une série de structures morphologiques intermédiaires et situées entre celles que nous venons de décrire.

Enfin, il est intéressant de noter que toutes ces plantes prennent plus ou moins rapidement des caractères de jeunesse, ces derniers étant plus ou moins marqués selon le lieu de leur naissance.

En tout cas, après leur isolement des explants et leur repiquage sur le milieu de base enrichi en hydrolysat de caséine, toutes ces pousses réacquièrent, plus ou moins rapidement, la morphologie normale de jeunes individus *in vitro*. Leur enracinement ne pose aucun problème particulier mais il n'a lieu, en général, que lorsque les plantes ont repris leur développement normal.

Après 3 à 4 repiquages sur le milieu de base, nous n'avons pas observé de différences d'ordre qualitatif (tels que l'existence d'une pigmentation déficiente, une modification de la pilosité, ou de la forme des feuilles, etc.) entre plantes issues d'une même inflorescence, qui soit décelable au stade *in vitro*.

CONCLUSIONS ET DISCUSSION

La mise en culture d'explants inflorescentiels a permis de constater l'apparition de pousses feuillées. Leur formation dépend des régulateurs de croissance utilisés et de leur

PLANCHE II.

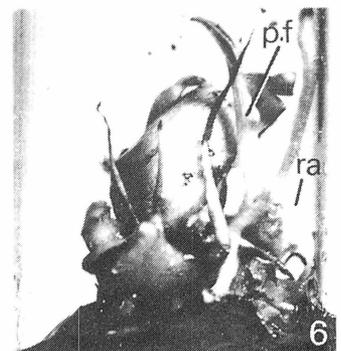
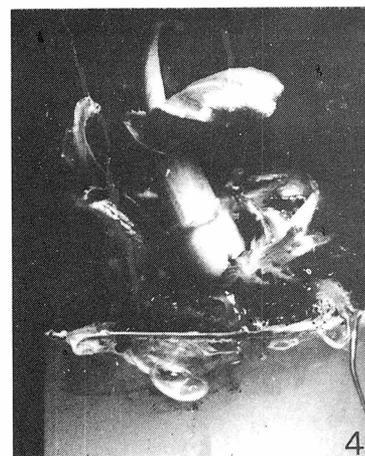
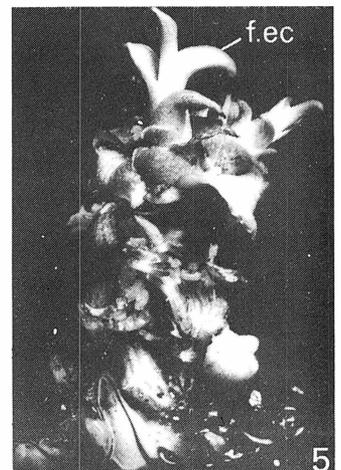
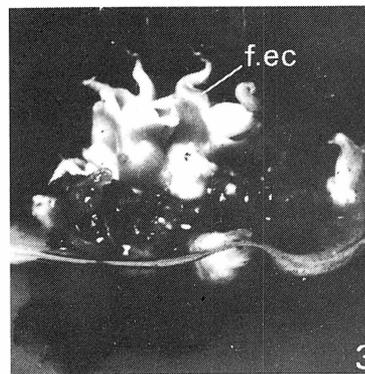
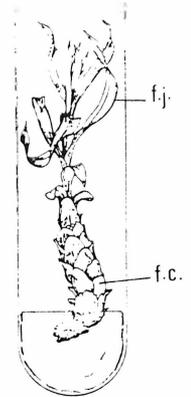
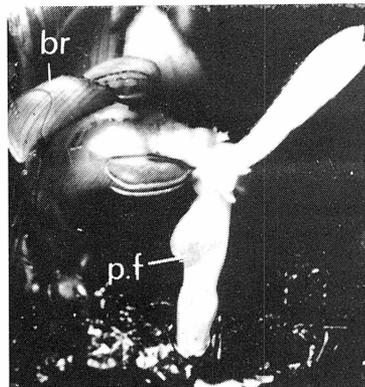
Morphologie des pousses feuillées en liaison avec la modalité de leur ontogénèse (cv. 'Grande Naine').

1 : réversion du méristème terminal de l'épi en une jeune pousse qui, dans ce cas, s'est divisée.

2 : plante issue de la réversion d'un bouton floral avec passage de feuilles en forme de cuillère à des feuilles à caractéristiques juvéniles.

3-4-5-6 : plantes provenant de néoformations, à partir de tissus situés à l'aisselle de bractées sans (3-4) ou à côté de fleurs mâles développées (5-6). Les pousses peuvent présenter un certain nombre de feuilles en forme d'écaïlle.

br : bractée ; p.f. : pousse feuillée ; ra : racine ; f.c. : feuille en forme de cuillère ; f.ec : feuille en forme d'écaïlle ; f.j. : feuille à caractéristiques juvéniles.



concentration ainsi que l'état de différenciation des tissus à partir desquels elles se produisent.

Nous avons vu qu'il y avait quatre modalités d'organogénèse qui montrent, en réalité, l'intervention de deux phénomènes différents. Il s'agit, soit d'une réversion vers l'état végétatif d'une structure florale ou inflorescentielle, plus ou moins engagée dans la voie reproductrice, soit de la néoformation directe d'un méristème végétatif, à partir des tissus de l'aisselle des bractées inflorescentielles. Par ailleurs, le milieu témoin (MSb) ou bien ceux ne contenant

que de la BAP (1 mg/l) ne permettent pas une activation des tissus (ceux-ci noircissent et meurent), alors que celle-ci se produit de façon générale en présence d'une auxine et d'une cytokinine. Toutefois, cette constatation ne concerne que les tissus dont le développement est fini (boutons floraux par exemple) car le méristème inflorescentiel, à développement théoriquement indéfini, peut lui, dans quelques cas, réverser vers un fonctionnement végétatif, sans que des substances de croissance soient ajoutées au milieu de culture.

La morphologie des pousses feuillées ainsi produites est variable dans les premiers stades de leur développement et ces variations touchent en particulier, la forme des premières feuilles formées. La morphologie de ces feuilles est en étroite corrélation avec les modalités d'ontogénèse des pousses. Ainsi, s'il s'agit de la réversion d'une structure reproductrice vers une pousse feuillée, les premières feuilles auront des caractères de pièces florales et l'on passera progressivement à des feuilles qui présenteront de plus en plus de ressemblance avec la première feuille émise par la jeune plante issue de la germination de la graine. Dans le cas d'une néoformation directe, on obtient très vite, après seulement un petit nombre d'écaillés, le dernier type de feuille citée.

L'étude de l'organogénèse caulinaire à partir de tissus reproducteurs a déjà fait l'objet de nombreux travaux (MARTIN et coll., 1967 ; TRAN THANH VAN, 1973) chez d'autres végétaux. On constate, selon les cas, que les plantes issues des tissus floraux ou inflorescentiels peuvent manifester ou non un certain polymorphisme. Ainsi, sur l'oignon (*Allium cepa* L.), DUNSTEAN et SHORT (1979) n'ont obtenu aucune différence ni morphologique ni caryo-

logique entre les plantes issues de différents tissus floraux dont les modalités d'ontogénèse sont très proches de celles que nous avons observées chez les pousses de Bananier. A l'inverse, plus récemment, CONGER et Mc DONNEL (1983) sont parvenus, sur des inflorescences de *Dactylis glomerata* L., au développement de plantes provenant, semble-t-il, de l'intérieur de la fleur et parfois des anthères.

Aucune des 106 plantes ainsi isolées n'était haploïde mais 23 d'entre elles ne possédaient pas le stock normal de chromosomes ($2n = 28$) ; en outre, 5 plantes étaient albinos.

Actuellement, toutes les plantes de Bananiers issues des tissus reproducteurs du cv 'Grande Naine' ont été sevrées et seront directement évaluées au champ.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos vifs remerciements à l'IRFA et, plus particulièrement à Messieurs CHAMPION et GANRY, pour tous les moyens qu'ils ont mis à notre disposition pour mener à bien ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- CONGER (B.V.) and Mc DONNEL (R.E.). 1983.
Plantlet formation from cultured inflorescences of *Dactylis glomerata* L.
Plant, Cell, Tissue and Organ Culture, 2, 191-197.
- CRONAUER (S.) and KRIKORIAN (A.D.). 1984.
Multiplication of *Musa* from excised stem tips.
Annals of Botany, 53, 321-328.
- DORE SWAMY (R.), SRINIVASA RAO (N.K.) and CHACKO (E.K.) 1982-1983.
Tissue culture propagation of bananas.
Scientia Hort., 18, 247-252.
- DUNSTEAN (D.I.) and SHORT (K.C.). 1979.
Shoot production from the flower head of *Allium cepa* L. (Onion).
Scientia Horticulturae, 10, 345-356.
- KRIKORIAN (A.D.) and CRONAUER (S.S.). 1984.
Aseptic culture techniques for Banana and Plantain Improvement.
Economic Botany, 38 (3), 322-331.
- LARKIN (P.J.) and SCOWCROFT (W.R.). 1981.
Somaclonal variation. A novel source of variability from cell cultures for plant improvement.
Theor. Appl. Genet., 60, 197-214.
- MA (S.S.), SHIH (C.T.) and WANG (S.O.). 1978.
Regeneration of banana plants from shoot meristem tips and inflorescence sections *in vitro*.
In : XXth International Congress of Horticulture of Sydney, Communication n° 1369.
- MANTE (S.) and TEPPER (H.B.). 1983.
Propagation of *Musa textilis* NEE plants from apical meristem slices *in vitro*.
Plant, Cell, Tissue and Organ Culture, 2, 151-159.
- MARTIN (C.), DULIEU (H.) et CARRE (M.). 1967.
Sur la possibilité de rendre des plantes virosées indemnes de virus par la culture de méristèmes inflorescentiels et floraux.
C.R. Acad. Sci., Paris, t. 264, 1994-1996.
- MOHAN RAM (H.Y.) and STEWARD (F.C.). 1964.
The induction of growth in explant tissue of the banana fruit.
Can. J. Bot., 42, 1569-1579.
- MOREL (G.) and WETMORE (R.H.). 1951.
Fern callus tissue culture.
Amer. Journ. Bot., 38, 141-143.
- MURASHIGE (T.) and SKOOG (F.). 1962.
A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures.
Physiol. Plant., 15, 473-497.
- ORTON (T.J.). 1983.
Experimental approaches to the study of somaclonal variation.
Plant Molecular Biology Reporter, vol. 1-2, 67-76.
- ROSSIGNOL (L.), ROSSIGNOL (M.), DUCREUX (G.), NOZERAN (R.) et DARPAS (A.). 1984.
Analyse de la variabilité d'individus néoformés *in vitro* à partir de cals chez la Pomme de Terre (*Solanum tuberosum* var. BF 15).
Bull. Soc. Bot. Fr., 131, *Lettres Bot.*, (3), 171-190.
- SRINIVASA RAO (N.K.), CHACKO (E.K.), DORE SWAMY (R.) and NARAYANA SWAMY (S.). 1982.
Induction of growth in explanted inflorescence axis of banana.
Current Sciences, 51 (13), 666-667.
- TRAN THANH VAN (M.). 1973.
Direct flower neoformation, from superficial tissue of small explants of *Nicotiana tabacum* L.
Planta, 115, 87-92.
- VESSEY (J.C.) and RIVIERA (J.A.). 1981.
Meristem culture of bananas.
Turrialba, 31 (2), 162-163.

