

Elaboration du rendement du bananier

J. MARCHAL*, Magalie JANNOYER**

En production bananière, comme pour les autres espèces cultivées, les quantités de fruits récoltées sont très variables selon les exploitations, les parcelles, les années et, dans une même parcelle, selon les individus. Afin de tenter de réduire cette variabilité, il serait intéressant d'identifier les facteurs limitants de cette production pour en déduire des itinéraires techniques mieux adaptés. Pour cela une meilleure connaissance du processus de l'élaboration du rendement du bananier est nécessaire. C'est le but des travaux entrepris en Guadeloupe par JANNOYER (1992a, 1992b). Ces recherches s'appuient sur l'étude des différentes étapes de la mise en place des pièces florales, et sur l'analyse de certains facteurs du milieu pouvant avoir une action sur celles-ci.

L'état des connaissances

Le rendement du bananier peut être défini à partir de la combinaison de 4 composantes :

- le nombre de bananiers fleuris par unité de surface,
- le nombre de mains (étages florifères) par régime,
- le nombre de doigts (fleurs femelles) par main,
- le poids moyen d'un doigt.

Le passage du méristème apical, de l'état végétatif à l'état floral, 3 ou 4 mois avant la floraison, ne peut être repéré par simple observation. Il est daté *a posteriori* : le nombre de feuilles préformées dans le bourgeon est constant et égal à 11 (TURNER, 1972 ; GANRY, 1980 ; HOLDER and GUMBS, 1982). La différenciation florale commencerait lorsqu'une certaine quantité de surface foliaire a été émise (ALEXANDROWICZ, 1955) ; on ne sait cependant pas si cette différenciation correspond à un stade de développement particulier ou à une vitesse de croissance favorable.

Selon SIMMONDS and STOVER (1987), le ralentissement du rythme d'émission foliaire et l'augmentation rapide du taux d'accroissement de la surface foliaire, ou de la largeur des feuilles du rejet, sont des indicateurs sensibles de l'initiation florale.

La fin de la mise en place des étages florifères femelles correspondrait à la phase de début d'élongation de la hampe florale (LASSOUDIÈRE, 1978 et 1980), alors que le rapport longueur / largeur de la feuille se dégageant est maximum (GANRY, 1980).

Existe-t-il un stade pour lequel le nombre de mains et de doigts est définitivement fixé (stade limite d'avortement) ?

* CIRAD-FLHOR, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France.

** CIRAD-FLHOR, Station de Neufchâteau, Sainte Marie, 97130 Capesterre Belle Eau, Guadeloupe, France.

TURNER and LAHAV (1983) ainsi que ROBINSON and NEL (1988, 1989a, 1989b) indiquent que la température optimale de l'initiation florale est comprise entre 21 et 24 °C ; en deçà, le taux de photosynthèse est réduit et, au-delà, celui de la respiration lui est supérieur : il y a diminution des assimilats. L'optimum d'accumulation de matière sèche se situe à 21 °C et celui de l'émission foliaire entre 28 et 30 °C.

Peu avant l'initiation florale le rapport carbone / azote (C/N) est minimum dans la souche et les feuilles, car les carbohydrates diminuent et le taux d'azote s'accroît (FAYEK *et al.*, 1983).

Le nombre de mains et de doigts pourrait donc dépendre de facteurs trophiques. Cependant l'hypothèse hormonale n'est pas à exclure : pour ALEXANDROWICZ (1955) ce sont à la fois les substances hormonales, le stade de croissance de la plante, et les conditions climatiques, qui interviennent. Les fleurs très jeunes seraient potentiellement hermaphrodites ; dans les premières différenciées la fonction femelle domine puis elle décroît ensuite progressivement, et la fonction mâle l'emporte (SUMMERVILLE, 1944).

Le nombre de fruits est réduit de moitié si la nutrition potassique est supprimée à différents stades du cycle (CHARPENTIER et MARTIN-PRÉVEL, 1965). Par ailleurs, un stress hydrique, avant et après la différenciation, a une influence dépressive sur la croissance et le nombre de fleurs femelles (HOLDER and GUMBS, 1982). Ce nombre est également affecté par des températures basses. Il serait lié à la taille et à la durée de fonctionnement du méristème.

Le nombre de mains et de doigts est corrélé positivement :
 - à la circonférence du faux-tronc (HOLDER et GUMBS, 1982) qui est lui-même influencé par le facteur pédo-climatique (DOREL et PERRIER, 1990) ;
 - à la vitesse de croissance journalière : un accroissement de la masse fraîche des organes végétatifs se traduit par une augmentation du nombre de doigts (LASSOUDIÈRE, 1978),
 - au potentiel de croissance, acquis au moment du virage floral ; celui-ci agirait sur la capacité de morphogenèse de ce méristème (GANRY, 1980).

Il est corrélé négativement à la durée de la période de transition entre le stade végétatif et le stade floral du méristème.

Les conditions externes (compétition entre individus, température...) et la concentration des réserves jouent sur le changement de sexe du bourgeon. Si celui-ci est rapide, le nombre de mains est réduit et inversement (TURNER, 1985).

Les études entreprises

Les études entreprises visent à déterminer les règles de fonctionnement d'une population de bananiers, qui régissent la mise à fleur des plants. Elles devraient aboutir à une modélisation de ce phénomène.

Une seconde étape dans l'élaboration du rendement correspond à la phase de remplissage des fruits (les puits) à partir des réserves des organes végétatifs (les sources).

Pour analyser la première phase, 2 approches sont envisagées :

- l'utilisation de facteurs naturellement responsables de variabilité de production inter et intra annuelle (différentes dates de plantation pour un même site, comparaison de sites),
- l'utilisation de facteurs provoquant des variations (nutrition azotée, stress hydrique, ombrage...).

Sur la station CIRAD-FLHOR de Neufchâteau, des plantations échelonnées sur une année ont confirmé qu'il existe une nette relation entre le nombre de pièces fructifères et la température ou le rayonnement (LAVIGNE, communication personnelle).

Les corrélations entre le nombre de doigts et de mains et certaines données climatiques à différents âges des bananiers

ont été établies. L'âge des bananiers est exprimé en somme de degrés jour, avec un zéro végétatif à 14 °C (GANRY, 1980) :

- chez les jeunes bananiers (moins de 1200 °C jour) les fortes températures moyennes ont un effet négatif sur le rendement ultérieur (corrélation fortement négative) ; au-delà, et jusqu'à la floraison (environ 2200 °C jour), la corrélation est, à l'opposé, de plus en plus positive ; la température aurait plus d'influence sur le nombre de mains que sur celui des doigts ;
- un effet négatif du rayonnement est observé de 600 °C à 800 °C jour ; il est au contraire très positif durant la phase de différenciation florale (1000 à 1400 °C) ; il est plus faible ensuite ;
- avant la différenciation florale, de fortes pluies ont également une influence négative ; mais au-delà, les besoins élevés en eau sont confirmés par une forte corrélation positive ;
- l'influence de la surface foliaire émise est comparable à celle des températures, mais la relation est moins étroite.

Ces indications seront vérifiées par des comparaisons sur différents sites et par une étude détaillée de l'évolution de l'inflorescence à partir de sa différenciation (dissection de bananiers).

Références

- ALEXANDROWICZ (L.). 1955.
Etude du développement de l'inflorescence du bananier nain.
Annales IFAC, n° 9, 1-32.
- CHARPENTIER (J.M.) et MARTIN-PRÉVEL (P.). 1965.
Culture sur milieu artificiel. Carences atténuées ou temporaires en éléments majeurs ; carences en oligo-éléments chez le bananier.
Fruits, 20 (10), 521-557.
- DOREL (M.) et PERRIER (X.). 1990.
Influence du milieu et des techniques culturales sur la productivité des bananeraies de Guadeloupe. Enquête diagnostic.
Fruits, 45 (3), 237-244.
- FAYEK (M.A.), IBRAHIM (F.A.), SWEIDAN (A.M.) and EL KHOREIBY (A.K.). 1983.
Biochemical relation of some endogenous components to floral differentiation of banana plants.
Beitrag trop. Landwirtschaft. Veterinärmed, 21 (2), 167-173.
- GANRY (J.). 1980.
Action de la température et du rayonnement solaire sur la vitesse de croissance des feuilles du bananier (Musa acuminata Colla). Application à l'étude du rythme de développement de la plante et relation avec la productivité.
Paris (France) : Université de PARIS VII, thèse, 331 p.
- HOLDER (G.D.) and GUMBS (F.A.). 1982.
Effects of water supply during floral initiation and differentiation on female flower production by Robusta Bananas.
Epl. Agric., 18, 183-193.
- JANNOYER (M.). 1992a.
Elaboration du rendement du bananier. Déterminisme du nombre de mains et de doigts d'un régime de banane.
Neufchâteau, Guadeloupe : CIRAD-FLHOR, document interne, 9 p.
- JANNOYER (M.). 1992b.
L'élaboration du rendement du bananier. Bilan des connaissances.
Neufchâteau, Guadeloupe : CIRAD-FLHOR, document interne, 18 p.
- LASSOUDIÈRE (A.). 1978.
Quelques aspects de la croissance et du développement du bananier Poyo en Côte-d'Ivoire.
Fruits, 33, 293-338, 373-412, 457-503.
- LASSOUDIÈRE (A.). 1980.
Matière végétale élaborée par le bananier Poyo depuis la plantation jusqu'à la récolte du deuxième cycle.
Fruits, 35 (7-8), 405-446.
- ROBINSON (J.C.) and NEL (J.). 1988.
Plant density studies with banana (cv. Williams) in a subtropical climate.
Journal of Horticultural Science, 63 (2), 303-313.
- ROBINSON (J.C.) and NEL (J.). 1989a.
Plant density studies with banana (cv. Williams) in a subtropical climate.
Journal of Horticultural Science, 64 (2), 211-222.
- ROBINSON (J.C.) and NEL (J.). 1989b.
Plant density studies with banana (cv. Williams) in a subtropical climate.
Journal of Horticultural Science, 64 (4), 513-519.
- SIMMONDS (N.W.) and STOVER (R.H.). 1987.
Bananas.
London : Longman Scientific and Technical, Tropical Agriculture Series, third edition, 468 p.
- SUMMERVILLE (W.A.T.). 1944.
Studies on nutrition as qualified by development in *Musa cavendishii* Lambert.
Queensland Journal of Agricultural Science, 1 (1), 1-43.
- TURNER (D.W.). 1972.
Banana plant growth. 1. Gross morphology.
Aust. J. of Exp. Agric. and Anim. Husb., 12, 209-224.
- TURNER (D.W.). 1985.
Banana responses to temperature.
AGFACTS, Agdex 231/07, 1-3.
- TURNER (D.W.) and LAHAV (E.). 1983.
The growth of banana plants in relation to temperature.
Aust. J. Plant Physiol., 10, 43-53.