

La qualité des fruits. Physiologie avant et après récolte.

J. MARCHAL et J. NOLIN

Le contrôle de la qualité de la banane de dessert est une des préoccupations de l'IRFA. La physiologie du fruit pendant son développement, le stade de récolte, les conditions de transport et de stockage, les facteurs parasites et la technicité des producteurs contribuent à cette qualité.

Depuis quelques années, les Etats producteurs de bananes plantains ont pris conscience de l'importance des pertes après la récolte et de la nécessité de les réduire. L'IRFA conduit des travaux dans cette optique en relation avec les organismes nationaux et internationaux (FAO).

LA QUALITE DES BANANES DE DESSERT

L'essentiel des travaux est conduit aux Antilles (J. NOLIN).

Etat physiologique des fruits.

Le temps de conservation des bananes, la concentration minimale d'éthéphon pour obtenir une réponse des fruits servent de descripteurs de l'état physiologique des fruits.

Aux Antilles, au second semestre, la qualité des fruits est médiocre. Pour un calibre donné et à une température contrôlée, le temps de conservation varie en fonction de la période de l'année : il est maximum en mai, juin, juillet et minimum en début et fin d'année (figure 1).

Pour un même calibre l'état physiologique est variable avec la saison. Pour récolter des fruits à un même stade de maturité, le grade de coupe doit donc être différent au cours de l'année. L'évolution physiologique du fruit n'est pas nécessairement parallèle à la croissance morphologique (remplissage). Ainsi, en mai, juin, juillet, la croissance est rapide, l'intervalle fleur-coupe est court (figure 2), mais l'évolution physiologique est lente (figure 1). A partir de septembre les conditions climatiques (période la plus chaude et la plus humide) favorisent une croissance plus rapide et la durée de vie après récolte est la plus courte. Mais en mars, avril, les IFC sont les plus longs (figure 2) alors que le temps de conservation peut être égal ou supé-

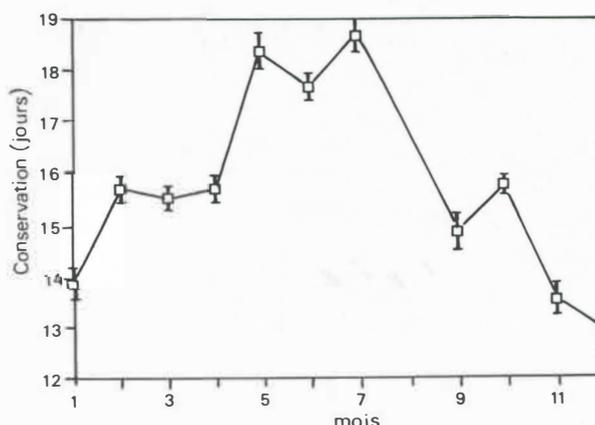


FIG. 1 * TEMPS DE CONSERVATION MOYEN. STATION DE NEUFCHATEAU. (J. NOLIN)

rieur à celui des fruits récoltés en fin d'année. Ces phénomènes sont surtout sensibles en basse altitude. En altitude les températures plus faibles, une pluviométrie plus régulière réduisent ces variations et la qualité est plus constante.

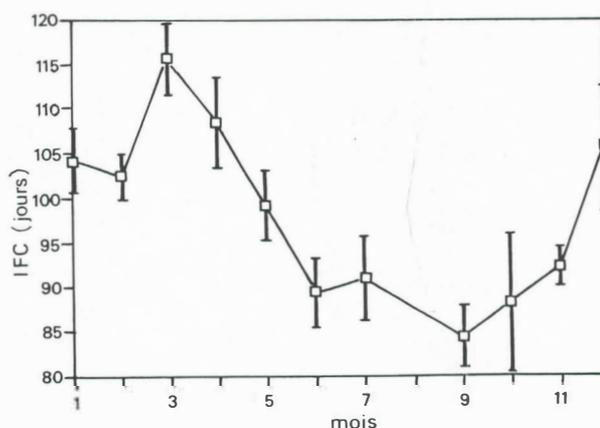


FIG. 2 * VARIATION ANNUELLE DE L'INTERVALLE FLEUR / COUPE (IFC). STATION DE NEUFCHATEAU. (J. NOLIN)

La croissance morphologique des fruits peut être représentée (figure 3) par le taux d'accroissement quotidien moyen du calibre : (calibre à la récolte - calibre initial à la floraison)/IFC.

Le calibre initial à la floraison est fixé à 17 mm (GANRY, 1978).

De même l'évolution physiologique peut être exprimée par un coefficient d'évolution physiologique (CEP, figure 3). Celui-ci représente l'évolution de l'écart entre une durée de conservation maximale théorique (fixée dans l'exemple à 30 jours) et la durée de conservation effective en fonction de l'IFC.

$$\text{CEP} = (\text{durée de conservation maximale théorique} - \text{durée de conservation effective}) / \text{IFC}$$

A partir de ces deux coefficients, il est alors possible de prévoir les IFC et grades théoriques pour une durée de conservation déterminée en fonction de la période de l'année (figures 4 et 5). Cependant les grades calculés pour les mois de mars à juin semblent quelque peu surestimés car l'évolution physiologique du fruit est certainement accélérée en fin de croissance.

Etat sanitaire des fruits.

La croissance rapide des fruits au cours du second semestre se traduit également par une fragilisation des tissus épidermiques et un allongement du pédoncule favorables aux accidents mécaniques (grattages, blessures, plûre de pédoncule) et aux attaques fongiques (nécroses ou chancres dus principalement à *Colletotrichum musae*). Ils contribuent également à la mauvaise qualité en basse altitude.

Les modes d'application des deux produits fongicides homologués pour le traitement post-récolte (Thiabendazole et Imazalil) paraissent insuffisants pour un contrôle satisfaisant des attaques à partir du mois de septembre, en liaison probable avec l'état physiologique des fruits.

Pour obtenir un meilleur état sanitaire, il est indispensable de maintenir un contrôle rigoureux des techniques de traitement : respect des durées de trempage, respect des doses des fongicides utilisés et vérification de la qualité des pulvérisations devant toucher la totalité des fruits. Si l'on décèle la présence de races de *Colletotrichum* résistantes au Thiabendazole, l'emploi exclusif de l'Imazalil s'impose. Des pratiques de protection au champ devraient réduire les sources d'inoculum : épistillage, traitement fongicide sur pied, gainage.

Pratiques culturales et manutention.

Aux Antilles, les variations climatiques semblent être, en basse altitude, le facteur principal intervenant sur la qualité du fruit, mais tout élément provoquant des à-coups de croissance ou des accélérations peut être défavorable. L'optimisation des pratiques culturales - sol bien préparé et assaini, bonne maîtrise de l'irrigation, de la fumure - doit contribuer à un meilleur contrôle de la qualité.

La récolte et les manutentions ultérieures contribuent

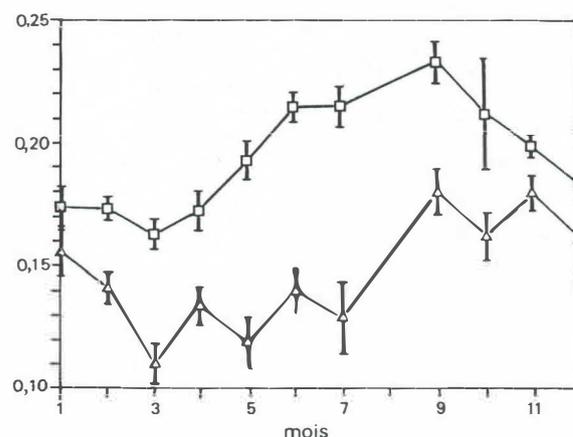


FIG. 3 * CROISSANCE ET EVOLUTION PHYSIOLOGIQUE. STATION DE NEUFCHATEAU. (J. NOLIN)
 □ Taux d'accroissement quotidien moyen.
 ○ Coefficient d'évolution physiologique.

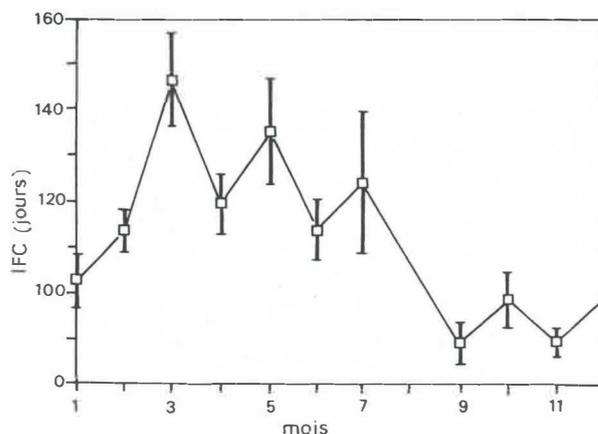


FIG. 4 * PREVISION DE RECOLTE. IFC THEORIQUE POUR OBTENIR UN TEMPS DE CONSERVATION DE 14 JOURS. NEUFCHATEAU. (J. NOLIN)

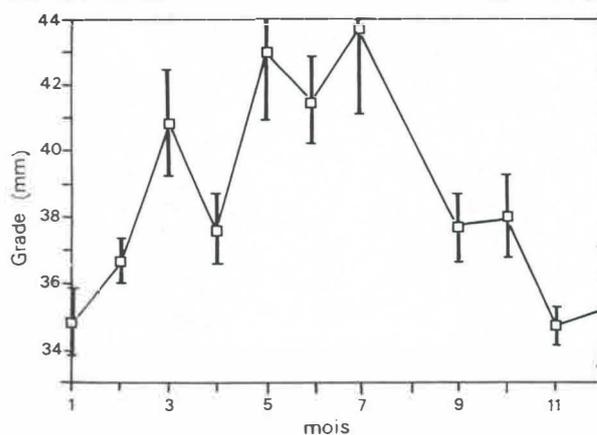


FIG. 5 * PREVISION DE RECOLTE. CALCUL DU GRADE POUR OBTENIR UN TEMPS DE CONSERVATION DE 14 JOURS. NEUFCHATEAU. (J. NOLIN)

également pour une part à la dégradation de la qualité et d'autant plus que les fruits sont mécaniquement fragiles. Le dépaillage au champ permet de limiter ces accidents, mais

aux Antilles le prix de revient est trop élevé. Aussi l'automatisation au hangar doit être recherchée ainsi qu'une sensibilisation permanente des différents intervenants à l'application de règles de manutention pour réduire les accidents.

La modification du mode de transport maritime (conteneurisation) conduit à une modification de l'emballage. Il faut saisir cette opportunité pour effectuer un choix de carton (forme, résistance mécanique) et de film polyéthylène, pour contrôler au mieux les températures afin d'améliorer la qualité. Des études dans ce sens sont entreprises par l'IRFA en relation avec les organisations professionnelles martiniquaises et guadeloupéennes.

Le problème de la qualité ne se pose pas seulement à la production antillaise. Un contrôle des arrivages de Côte d'Ivoire révèle de nombreux accidents mécaniques (grattage en particulier) ou liés aux conditions de transport et saisonnières. Les températures ne sont pas toujours respectées, la descente en froid est probablement mal maîtrisée ; des symptômes de frisure (dégât dû au froid) sont observés principalement à certaines époques (après la saison sèche). Ils sont peut-être en relation avec l'état physiologique des fruits, les différents bouquets d'un même carton sont en effet généralement atteints à différents degrés.

La frisure est également un accident préoccupant aux Antilles. Des études se révèlent nécessaires pour tenter de définir ses liaisons éventuelles avec l'état des fruits à la récolte.

LA BANANE PLANTAIN - REDUCTION DES PERTES

Les causes de pertes qui à certaines périodes, dépassent largement 40 p. 100 de la récolte, sont bien définies : inadaptation du stade de récolte et du système de commercialisation, mauvais état sanitaire, mauvaises conditions de récolte, de transport, de stockage. Les travaux actuellement entrepris doivent aboutir d'une part à la sensibilisation des différents intervenants dans la chaîne de production et de commercialisation, d'autre part à la mise au point de techniques simples de conservation.

Dans le cadre d'un projet du ministère de l'agriculture ivoirien, financé par le PNUD, pour réduire les pertes après récolte de l'igname et de la banane plantain, l'IRFA a la charge des travaux sur cette dernière (N'DA ADOPO). Le stade de récolte est souvent imposé par l'état sanitaire des fruits qui provoque un début de maturation alors que le grade pourrait encore s'accroître. Le régime doit être récolté à des stades différents en fonction de son utilisation ; pour une commercialisation dans les villes, donc après un certain délai, il sera coupé à un stade moins avancé. La pratique des techniques utilisées pour la banane de dessert, régimes ne recevant pas de chocs, puis découpés en mains qui sont entreposées à l'ombre, dans des zones bien aérées, dans des caisses de récolte, après un traitement antifongique, permet un allongement de la durée de vie des fruits après la récolte. Le programme doit essentiellement déboucher sur une formation des paysans et des commerçants. Il est montré que des techniques simples peuvent contribuer à limiter les pertes, à améliorer la qualité et à allonger la durée de commercialisation. La pratique de méthodes culturales concourant à accroître les rendements et la

qualité - fumure, traitement phytosanitaire ... - devrait être réservée en priorité à des plantations destinées à approvisionner les grandes villes.

Les pratiques de post-récolte ainsi proposées ne permettent cependant pas de prolonger très longtemps la durée de vie des fruits. Le stockage en chambre froide (13°C) assure une conservation de plusieurs semaines (5 à 6 semaines) mais un réseau de chambres froides est nécessaire. En effet, une interruption de la chaîne du froid accélère la maturation (projet CEMAGREF-CEEMAT-IRFA au Cameroun - BILLIARD, MARCHAL, THEMELIN, 1988); actuellement, en raison des coûts d'installation, de fonctionnement ... une telle structure est difficile à envisager.

La possibilité d'une conservation de moyenne durée, sans utilisation du froid, est étudiée par le service de physiologie et de biochimie de l'IRFA à Montpellier (Marie-Noëlle COLIN). L'emballage sous film plastique réduit les pertes de poids dues à l'évapo-transpiration, ralentit l'activité respiratoire des fruits à la suite d'une modification de l'atmosphère dans les sachets par enrichissement en CO₂ et raréfaction de l'oxygène. Cette modification est fonction de l'activité respiratoire des fruits et de la perméabilité aux gaz des films employés. Une sélection de films a ainsi été réalisée. Ils doivent être suffisamment résistants, provoquer une modification de l'atmosphère telle que l'activité respiratoire des fruits soit limitée, sans qu'ils soient asphyxiés et que la crise éthylénique soit différée.

Deux qualités de films ont été ainsi retenues parmi les différents produits testés : le D950 et le XDR. La maturation, caractérisée par la coloration de la peau, l'évolution de l'amidon, des sucres et plus simplement de l'extrait sec soluble, du rapport poids de peau/poids de pulpe, de la teneur en matière sèche de la peau et de la pulpe et de la fermeté de cette dernière, est freinée quel que soit l'intervalle fleur-coupe. Les fruits peuvent être ainsi conservés plusieurs semaines. L'évolution des fruits les plus âgés est bien entendu la plus rapide. Comparée à un stockage à température ambiante, (22°C) la conservation en sachet et au froid à 13,5°C est prolongée de 4 à 5 jours seulement. L'utilisation d'absorbants d'éthylène placés dans les sachets prolonge la durée du stockage d'une semaine au moins.

Combinée à de bonnes conditions de récolte et de manutention, l'utilisation d'un tel ensachage permettrait d'assurer une commercialisation prolongée de bananes plantains à l'état vert à un coût très inférieur à la préservation par le froid.

CONCLUSION

La qualité des bananes de dessert peut être améliorée si la récolte est pratiquée en fonction des variations de l'état physiologique des fruits liées aux conditions climatiques. Pour chaque zone de production, des prévisions de récolte en fonction de la saison pourraient être proposées en se référant à l'intervalle fleur-coupe et au grade des fruits. Mais les conditions de manutention, de mise au froid et de transport doivent être améliorées pour aboutir à une commercialisation de fruits de qualité. La généralisation de la conteneurisation, aux Antilles, est une opportunité pour tenter d'intervenir sur le déroulement de ces différentes étapes.

Pour les bananes plantains - produit vivrier de consommation courante dans les zones de production - les techniques proposées doivent être rustiques et ne pas être coûteuses, une bonne formation à l'application des règles de récolte, de manipulation, une meilleure organisation de la commercialisation, devraient à elles seules permettre de réduire très significativement les pertes. Le stockage au froid est la technique la plus efficace de conservation ; mais elle

est difficilement applicable dans les conditions actuelles. A défaut, l'utilisation d'emballage en polyéthylène offre des possibilités de conservation à moyen terme. La transformation en produits prêts à consommer permettrait d'assurer un approvisionnement des marchés urbains. Mais aucune technique n'a abouti jusqu'à maintenant à une commercialisation permanente.

**LISTE DES DOCUMENTS PRESENTES
A LA REUNION ANNUELLE IRFA
DE SEPTEMBRE 1989**

- COLLIN (Marie-Noëlle).**
Conservation de bananes plantains sous film plastique et polyolé-
fines.
Doc. 37, 7 p.
- NOLIN (J.).**
Qualité et traitement fongicide.
Doc. 11, 7 p.
- NOLIN (J.).**
Note sur les méthodes de récolte, conditionnement des bananes
des Antilles en relation avec les problèmes de qualité.
Doc. 13, 9 p.
- NOLIN (J.).**
Variation saisonnière de l'évolution physiologique des bananes
aux Antilles.
Doc. 14, 10 p.
- NOLIN (J.), LAPEYRE (de L.), GUINCHARD (Dominique).**
Essai MERTECT.
Doc. 27, 10 p.