



Évaluation du stade de coupe optimal d'une variété de banane adaptée aux objectifs d'une filière (marché local, export, produits frais ou transformés)

Etudiante :

- YoanVAN ELSLANDE
- Clément BOUCKAERT

Responsable du stage :

- Mathieu LECHAUDEL
mathieu.lechaudel@cirad.fr

WP3 : Conception et évaluation de systèmes innovants

Objectif

Définir un stade de coupe optimal pour chaque variété de banane : le choix du point de coupe doit garantir des critères de productivité (remplissage du fruit, limitation pertes au hangar) et de commercialisation et consommation (durée de conservation, aptitude à la mise en marché/transformation, qualité du produit), et ceci quelle que soit la zone de production.

La méthodologie générique développée repose sur deux sous objectifs : (i) définir une température de base pour le développement du fruit (approche par Intervalles Floraison-stade fruit Jaune (IFJ) / approche par suivis de croissance du fruit), et (ii) déterminer l'âge du fruit à la récolte, répondant aux objectifs des acteurs de la filière concernée.

Mots clefs

banane
qualité
récolte
stade de maturité
température de base

Contexte

La petite agriculture familiale (PAF) est le point focal des innovations agroécologiques que se propose de déployer le projet AgroEcoDiv. Un des enjeux est de permettre à ces exploitations de la PAF, d'être mieux représentées sur le marché local, par la fourniture de produits de qualité, respectant les habitudes alimentaires du marché intérieur. En vertu de principes centraux de l'agroécologie que sont l'utilisation de ressources locales adaptées, et l'accroissement de la biodiversité, les produits vivriers, tels que la banane à cuire et plantains, sont étudiés.

La détermination du stade ou point de coupe (récolte) d'un régime est un élément important pour la production de bananes, car ce dernier, s'il est maîtrisé correctement, permet d'avoir le meilleur compromis entre le rendement du régime, la limitation des pertes au hangar, et la commercialisation du produit frais ou transformé. En effet, le point de coupe influence le diamètre du fruit à la récolte, la durée de vie verte du fruit (nombre de jours après récolte pour un fruit conservé à 20°C), et la qualité du fruit.

Contexte (Suite)

Le choix de coupe du régime repose sur une méthodologie générique qui peut s'adapter à toutes les variétés de bananes dessert et à cuire. Cette méthodologie se structure en deux axes : (i) déterminer une température de base pour le développement du fruit et (ii) définir l'âge du fruit à la récolte adapté aux objectifs de la filière, en termes d'impact sur le rendement global et la qualité du fruit. La température de base du développement de la banane a été estimée pour différentes variétés (Umber et al., 2011), en s'appuyant sur l'hypothèse que la vitesse de développement d'un organe est dépendante de la température, et que la durée d'une phase de développement (définie entre deux stades de développement du régime), pondérée par la température au-dessus de la température de base, est constante. Toutefois, le stade phénologique « fruit jaune » n'est pas toujours disponible pour certaines variétés (Khadivi-Khub, 2015). Une autre démarche développée sur la mangue (Normand et Léchaudel, 2006) pour estimer la température de base est alors, d'acquérir des données de croissance de fruits, dans des conditions environnementales contrastées.

Méthodologie

Cette étude a été menée tout d'abord sur la variété Cirad 925, avec comme objectif, de pouvoir appliquer cette méthode aux variétés de bananes à cuire commercialisées, après conservation et maturation. Elle a porté sur les deux axes proposés pour rechercher le point de coupe optimal : (i) mise en place de suivis de croissance du fruit (acquisition de données stade phénologique « fruit jaune » impossible pour cette variété), et (ii) évaluation de l'impact du stade de coupe sur la productivité (grade, déchets au hangar liés à l'éclatement au champ), l'aptitude à la commercialisation (durée de conservation, sensibilité aux désordres physiologiques post-récolte, i.e., éclatement et brunissement) et la qualité du produit (taux de sucres, acides).

Le dispositif expérimental, sur la station de Neufchâteau, a permis la mise en place de conditions contrastées de croissance des fruits. Il s'agissait de prendre en compte une situation d'une part comparable à la production, et d'autre part non limitante du point de vue disponibilité carbonée, pour disposer de données à l'optimum de croissance.

Les traitements étaient les suivants, i) témoin, aucun traitement effectué, régime de 8 mains ; ii) ablation précoce, réalisée au stade floraison après l'ouverture des 3-4 premières bractées (pièce florale en forme de feuille faisant partie de l'inflorescence), le régime conserve 3 mains (division cellulaire dans la pulpe non terminée, augmentation du nombre de cellules dans les mains restantes) ; iii) ablation tardive, réalisée au stade doigt ouvert, le régime conserve 3 mains (division cellulaire dans la pulpe terminée, pas de modification du nombre de cellules dans les mains restantes).

Deux types de suivis sont effectués : i) un suivi non destructif du remplissage du fruit avec des mesures réalisées sur les mêmes fruits tout au long de leur développement (4 fruits suivis par plant et 5 plants par traitement), et ii) un suivi destructif réalisé sur des régimes et fruits différents à différentes stades de développement : 3 régimes par traitement sont récoltés à chaque date de coupe (1^{ère} récolte, R1, 8 semaines après floraison ; 2^{ème} récolte, R2, 10 semaines après floraison ; 3^{ème} récolte, R3, 12 semaines après floraison ; 4^{ème} récolte, R4, 14 semaines après floraison (si possible car proche du jaunissement)).

A la suite de ces récoltes, une analyse de la pomologie des fruits a été réalisée (calibre, courbure, masse fraîche), ainsi que des mesures de teneurs en matière sèche de chaque compartiment (peau, pulpe), de durée de conservation, et de qualité des fruits mûrs (extrait sec soluble pour décrire la saveur sucrée, acidité titrable pour décrire la saveur acide, % de brunissement sur la peau des fruits, % de fruits avec de l'éclatement).

Originalité et principaux résultats

Lors de la croissance de la banane sur la plante, il n'est pas observé de ralentissement pour les fruits âgés (Figure a), ce qui peut se traduire par une arrivée d'eau même dans les dernières semaines avant la maturation naturelle, et ceci quel que soit le traitement. Cette arrivée d'eau et d'assimilats carbonés en continu, impacte les fruits dont les propriétés mécaniques de la peau ne permettent pas cet accroissement continu et seront alors susceptibles d'éclater (Figure b). Ainsi, pour les variétés fragiles, une récolte tardive entrainera une augmentation de la quantité de déchets au hangar.

De plus, le choix de coupe peut avoir un impact sur la qualité organoleptique et l'aptitude à la cuisson de la banane. En effet, il est observé pour une récolte tardive une diminution de la teneur en extrait sec soluble de la pulpe, qui peut être liée à une dilution des composés majoritaires, comme les sucres (Figure c). Logiquement, plus la récolte est tardive, plus le potentiel de conservation est réduit (Figure d), et ce dernier n'est pas influencé par la variation de la disponibilité en assimilats carbonés pour la croissance des fruits, mise en place par l'ablation de mains.

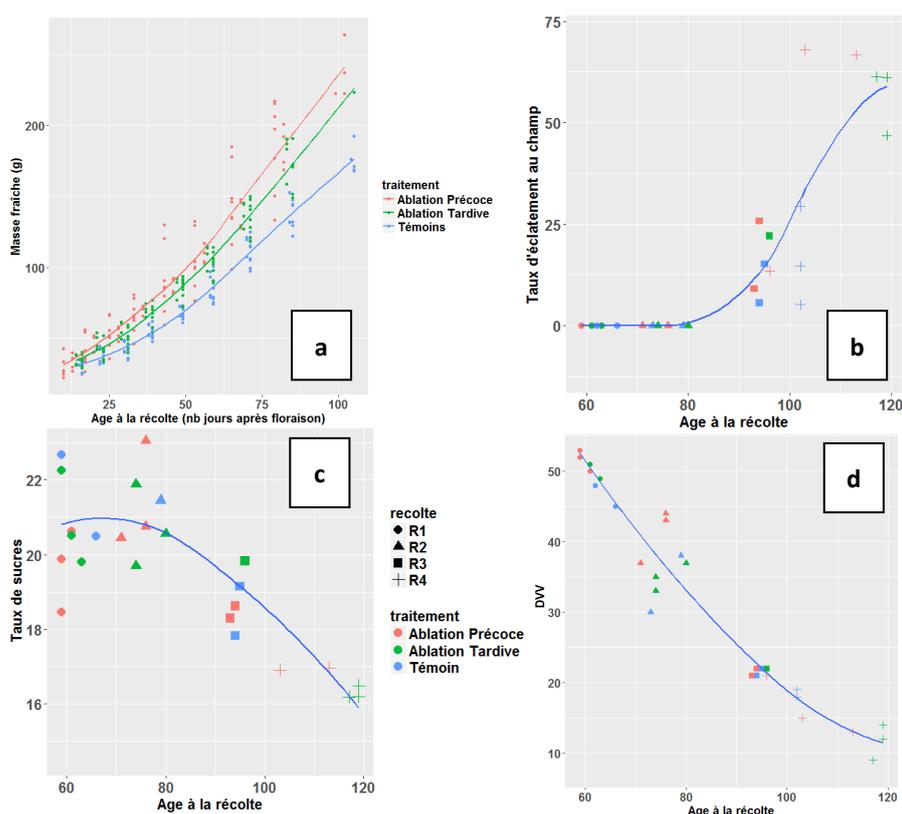


Figure 1 : évolution de la masse fraîche du fruit (banane Cirad 925) au cours de sa croissance sur la plante (suivi non destructif) (a), et impact de l'âge du fruit à la récolte sur le taux d'éclatement à la récolte (b), l'extrait sec soluble de la pulpe de fruits mûrs (en ° brix, c), et la durée de vie verte (DVV, en jours de conservation à 20 °C et 80% d'humidité relative, depuis le jour de récolte, d).

En conclusion, il a été observé que le choix du point de coupe influence directement des caractéristiques des bananes, et ainsi des critères qui peuvent être recherchés par les acteurs d'une filière (rendement, déchets au hangar, potentiel de conservation, qualité du fruit mûr). Une récolte tardive permet un accroissement du rendement, mais a tendance à impacter d'autres critères de manière négative.

Selon les objectifs de mise en marché des bananes issues de la Petite Agriculture Familiale, il sera possible de mettre rapidement en œuvre cette méthodologie afin de rechercher le point de coupe optimale des variétés de bananes à cuire et plantains produites. Par la suite, les modifications du produit agroalimentaire induites par le procédé de cuisson, en fonction du point de coupe du régime, devraient être étudiées afin de quantifier leurs conséquences sur la qualité finale (sensorielle et nutritionnelle) du produit transformé.

Bibliographie pour aller plus loin

==> Bouckaert C., 2018. Détermination du point de coupe optimal pour la variété 925. Mémoire de stage de césure. Montpellier Supa Agro. 29 pp.

==> Khadivi-Khub A., 2015. Physiological and genetic factors influencing fruit cracking. Acta Physiologiae Plantarum 37, 1718.

==> Normand F., Léchaudel M., 2006. Toward a better interpretation and use of thermal time models. Acta Horticulturae 707, 159-165.

==> Umber M., Paget B., Hubert O., Salas I, Salmon F., Jenny C., Chillet M., Bugaud C., 2011. Application of thermal sums concept to estimate the time to harvest new banana hybrids for export. Scientia Horticulturae 129, 52-57.

==> Van Elslande Y., 2017. Évaluation de l'impact du stade de maturité sur le potentiel de production, de conservation et la qualité de la banane, afin d'optimiser son point de coupe. Mémoire de Master 2. Master Productions Végétales et Industries Agroalimentaires (PVIA). Université de Picardie Jules Verne. 94 pp.

Pour citer le document : Nom de l'étudiant et de(s) responsable(s) du stage, année, titre de la synthèse (elle peut être différente du titre du stage, et, dans ce cas, il faut citer en bibliographie le mémoire de stage). Projet AgroEcoDiv. Série « synthèse de mémoires d'étudiant »

Plus d'information sur le projet AgroEcoDiv : <https://www6.inra.fr/agroecodiv-guadeloupe>

Coordinatrice du projet

Nathalie Mandonnet

nathalie.mandonnet@inra.fr

05.90.25.54.08

