

La Maladie physiologique de l'Éventail foliaire et de l'Engorgement du stipe des Bananiers dans l'Ouest africain

par **Roland PORTÈRES**
PROFESSEUR AU MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE.

Symptômes et Évolution.

A un stade de croissance antérieur à l'émission florale, les nouvelles feuilles qui sortent successivement se superposent suivant un plan (position distique) et sont si proches les unes des autres, souvent en contact étroit par leurs bases, que le feuillage prend l'aspect d'un éventail ; le stipe paraît surmonté d'un bouquet de feuilles bien empilées. Le faux pétiole, c'est-à-dire la partie foliaire rétrécie qui joint la base du limbe à la gaine, est très court et très épais ; les limbes sortent souvent froissés, voire même quelque peu déchirés, et présentent des malformations diverses sur leurs marges ; la brièveté du faux pétiole provoque une certaine ascendance du limbe qui ne s'étale pas comme à l'ordinaire ; les derniers limbes émis sont plus petits, plus allongés, jaunâtres, parfois à rayures blanches.

A ce stade de l'émission florale, l'engainement général situé sous le bouquet foliaire se dilate sous la pression interne exercée par l'inflorescence en croissance ; celle-ci doit écarter en une seule fois la somme des résistances offertes par les hauts des gaines de 5 à 10 feuilles, alors que normalement elle les écarte l'une après l'autre ; le collier de serrage résiste complètement ou incomplètement.

L'incision latérale du « gros ventre » assure le jaillissement de l'inflorescence sur le côté. Dans les cas extrêmes, la poche de dilatation s'ouvre d'elle-même par déchirement des gaines ; sinon, le cône de bractées et de fleurs mâles qui termine l'inflorescence peut se frayer son chemin à travers l'engainement pour aboutir enfin à une émission terminale.

L'inflorescence présente ou non une hampe sinueuse, tordue, parfois contournée sur une demi-spire, jusqu'à une spire et demie ; les « mains » de fleurs sont déformées ; le régime, petit, présentera un aspect « ouvert » très large et très irrégulier.

Il arrive quelquefois que le jaillissement de l'inflorescence se fasse très tardivement ou pas du tout, la pourriture est alors fréquente sur les bractées et la hampe ; on l'observe à l'intérieur du « gros ventre » ou sur l'inflorescence qui sort.

L'incision césarienne faite à temps permet souvent d'obtenir un bon régime exportable.

En définitive, l'affection se ramène à deux phénomènes qui se succèdent dans le temps :

- a) mise en éventail de l'appareil foliaire ;
- b) engorgement terminal du stipe lors de l'émission florale.

La malformation du régime n'est qu'une conséquence.

Il existe tous les degrés de flabelliformie et d'engorgement, depuis de très faibles jusqu'à de très accusés ; l'intensité en est liée au stade de croissance et à la phase de développement.

L'engorgement du stipe n'est décelable et ne peut d'ailleurs survenir que quand la flabellie foliaire est réalisée ou en réalisation.

On peut donc, si l'inflorescence sort à temps, n'enregistrer que la déformation en éventail du sommet du stipe, sans dilatation, sans malformation et sans diminution de poids du régime.

Comportement des rejets d'un plateau rhizomateux ayant fourni un stipe malade.

En mai 1939, nous prélevons à Kindia sept rejets d'une souche de *Musa sinensis* portant un stipe malade ; un prélèvement de même ordre avec cinq rejets est effectué quelques jours après à Kankan ; le tout est transporté à Seredou (Guinée forestière) en bas-fond. Il s'est constitué en quelques années une petite parcelle qui n'a jamais montré jusqu'en 1949 aucune des malformations décrites plus haut.



FIG. 1. — Vallée de l'Agneby, Côte d'Ivoire. — Bananier de Chine atteint par la pourriture des gaines et du stipe (*Marasmius stenophyllus*) avec régime émis après engorgement du stipe et présentant une position dressée : l'éventail foliaire n'est pas net sur la photographie à cause du *Marasmius*, mais on notera la position érigée des feuilles. (Cliché Bureau d'Études sur les engrais de l'Ouest-Africain.)

Dans la pratique des extensions et des renouvellements de bananeraies, tant en Guinée française qu'en Côte d'Ivoire, aucune précaution n'a été et n'est prise dans le choix des rejets au regard de cette affection ; on ne peut dire non plus que celle-ci se soit plus développée au long des années dans les centres de culture bananière de la Côte occidentale d'Afrique.

Généralisation géographique.

Dans toutes nos observations sur les bananeraies en vue d'exportation (de 1933 à 1949 : 73 plantations en Guinée française, 23 en Côte d'Ivoire et quelques-unes au Cameroun) ou sur les bananiers de jardins

des zones sénégalo-soudaniennes et guinéennes, nous avons toujours observé la flabelliformie foliaire, avec ou sans engorgement du stipe.

Nous pensons qu'il faut généraliser et étendre la présence de ces malformations à toute l'aire culturale du bananier de Chine.

Fréquences saisonnières.

Les malformations en question peuvent se rencontrer toute l'année. Cependant, il est des saisons où elles se manifestent d'une façon inquiétante et occasionnent des pertes sérieuses à la production.

En Guinée française, on peut distinguer, dans l'ensemble :



FIG. 2. — Engorgement très visible du haut du stipe du Bananier de Chine. Guinée Française. (Photo I. F. A. C., Kindia, IV-1947.)

a) Éventail et engorgement de saison des pluies; plus spécialement, le premier au cœur même de la saison (juillet-août), le second en août-septembre quand commence à décliner cette saison.

b) Éventail et engorgement de saison sèche; plus spécialement le premier de décembre à avril, le second en avril-mai-juin.

Les malformations de saison sèche sont très importantes.

En Côte d'Ivoire, l'éventail s'observe à la grande saison sèche (janvier-février) et quelque peu au dernier mois de la première saison des pluies (juin); l'engorgement en suite d'éventail est noté particulièrement à l'arri-

vée des pluies orageuses de février-mars (jusque avril-mai à Sassandra) et à la petite saison sèche (août).

Dans les zones sénégaloso-soudaniennes et soudano-guinéennes, l'éventail est un fait commun de saison sèche; l'engorgement, un autre aussi banal sur pluies de grains orageux ou au début de la saison pluvieuse.

La malformation en éventail due à un ralentissement prolongé de croissance du stipe.

Quand les facteurs écologiques sont favorables à la croissance jusqu'au stade d'émission florale, les expansions foliaires se distribuent au long du stipe qui s'en accroît d'autant en longueur sans que les limbes et leurs faux pétioles s'entassent tous en bouquet; chaque limbe est distant de l'autre par une certaine longueur de gaine.

S'il survient des conditions défavorables de croissance, les feuilles, nouvellement et successivement émergentes, ne se hissent plus l'une au-dessus de l'autre par allongement du haut de leur gaine et s'empilent l'une sur l'autre.

Si ces conditions de mauvaise croissance durent longtemps, la malformation en éventail devient très visible par compacité foliaire et resserrement du haut du stipe (collier de serrage).

Les causes de ralentissement et d'arrêt de croissance du stipe.

Elles sont très diverses, souvent en apparence contradictoires.

a) D'ordre climatique: abaissement de température, froid ou gelée, excès ou insuffisance de pluies, submersion du terrain, nébulosité et manque d'insolation, sécheresse par arrêt des pluies, présence du courant équatorial à terre (Harmattan);

b) D'ordre édaphique: croûtage du sol;

c) D'ordre biotique: effeuillage par *Locusta migratoria migratorioides* adulte, *Zonocerus variegatus* L.; perte de racines par anguillulose (*Anguillulina similis* Goodey) et *Rhizoctonia bataticola* Taub.; feuilles rendues non fonctionnelles par pourriture des gaines; *Marasmius stenophyllus* Mont.;

d) D'ordre cultural: excès ou insuffisances dans le drainage comme dans l'irrigation; plan de drainage trop élevé ou trop bas; absence ou insuffisance de paillage; tassement du sol non soumis à un ameublissement périodique; défaut de nitrification.



FIG. 3. — Stipe ouvert montrant l'engorgement avec enroulement de la hampe du régime. Guinée Française. (Photo I. F. A. C., Kindia, IV-1947.)

L'engorgement par activation brutale de croissance de l'inflorescence des bananiers à flabelle foliaire.

L'éventail foliaire formant collier de serrage sur le haut du stipe entrave l'émission de l'inflorescence. Si celle-ci continue à croître lentement, elle desserre petit à petit son étai pour ensuite jaillir à l'extérieur sans qu'il puisse être constaté antérieurement la formation du « gros ventre ».

Par contre, si la croissance reprend brutalement, elle ne touche pas le feuillage quand les émissions foliaires sont terminées mais tend à l'allongement et au développement de l'inflorescence; la distension de l'engainement commencé à se réaliser dans la partie la plus facile qui se dilate au-dessous du collier de serrage constitué par l'enchevêtrement des bases de faux pétioles et le rétrécissement du stipe à son sommet. Il y a engorgement et formation du « gros ventre ».

Les causes de l'activation brutale de la croissance de l'inflorescence.

a) D'ordre climatique : survenue des pluies après une période sèche, déclin des pluies après le lessivage du sol au cœur de la saison, hausse brusque de température après une période froide ;

b) D'ordre édaphique : ?

c) D'ordre biotique : ?

d) D'ordre cultural : relèvement du plan d'eau antérieurement trop bas ou son abaissement après avoir été trop élevé, labour au trident, apport de nitrate ou de cyanamide de chaux, désinfection du sol, irrigation brusque après période sèche, soit par submersion, soit par pulvérisations.

Les malformations généralisées comme indices de mauvaise culture.

Les causes qui affectent la croissance du bananier et qui conduisent à la mise en éventail de l'appareil foliaire sont celles qui doivent attirer particulièrement l'attention ; l'engorgement étant postérieur et lié à la flabelliformie relève de facteurs accélérateurs de croissance ; il est évident que ce n'est pas de ce côté qu'il convient d'étudier spécialement les méthodes de conduite des bananeraies.

Les saisons sèches sont propices à la généralisation des malformations mais elles présentent d'autant plus d'effets en ce sens qu'elles atteignent des plantations mal préparées antérieurement à la traverser.

Ce n'est pas, dans une plantation, tel ou tel facteur qu'il faut considérer mais l'ensemble du complexe édapho-climatique cultural dans lequel un facteur donné est capable de déterminer une certaine orientation dans les effets du complexe ; et c'est à un autre facteur, souvent d'ordre très différent, qu'il faudra s'adresser pour orienter le complexe vers des effets tout autres.

Les faits de minimum d'action, de saturation des effets, de remplacement mutuel et de synergie des facteurs exécutent une chevauchée extrêmement difficile à suivre à cause des interactions de tous ordres : climatiques, édaphiques, culturaux, sociaux, économiques.

Il est toujours possible de conduire une bananeraie dans des conditions qui permettent de tamponner efficacement les conséquences d'aléas climatiques, surtout quand ceux-ci se répètent saisonnièrement, c'est-à-dire quand ils sont prévus à époques régulières. Ces conditions auront la même efficacité pour des variations climatiques survenant inopinément.

Quant aux autres conditions qui défavorisent la croissance, elles relèvent tout simplement des méthodes



FIG. 4. — Une incision du haut du stipe engorgé, pratiquée 10 jours auparavant, a permis au régime de sortir. Noter la déformation subie par les « mains ». Guinée Française. (Photo I. F. A. C., Kindia, IV-1947.)

de cultures, ou plutôt de l'adaptation de certaines méthodes de cultures aux complexes édapho-climatiques de l'exploitation.

La généralisation de l'éventail foliaire sur une bananeraie indique que les méthodes sont mal adaptées et qu'elles le sont d'autant plus mal que s'ensuit l'engorgement des stipes.

Examen des conditions culturelles favorisant les malformations. Paillage.

Les bananiers de Chine possèdent : a) un système racinaire vertical de profondeur, b) un système racinaire en couronne de grosses racines radiantes autour du plateau rhizomateux, c) un système superficiel traçant, formant chevelu et pouvant aller très loin du plateau.

Le paillage favorise le développement du chevelu

superficiel qui se multiplie en son sein au point qu'en saison des pluies, le terreau de paille constitue l'horizon nourricier du bananier.

Avant le début de la saison sèche, il est donc important de renouveler le paillage pour mettre le chevelu à l'abri de la dessiccation.

Un paillage insuffisant ou non renouvelé en fin de saison des pluies est l'un des principaux facteurs de la malformation foliaire, tant en Guinée française qu'en Côte d'Ivoire.

Excès ou insuffisance d'irrigation.

En saison des pluies on note partout, en Guinée, un excès d'eau ; les fossés d'irrigation en saison sèche servent de canaux draineurs et, de ce fait, demandent d'être curés et approfondis, bien dégagés à l'aval ; cette condition est loin d'être réalisée dans la majorité des plantations de thalweg, ce qui se note sur le terrain par une bien meilleure végétation des bananeraies de coteaux.

En saison sèche, on ne peut dire qu'il y a dans l'ensemble des plantations un excès dans les apports d'eau par la voie de l'irrigation ; ce qu'on observe surtout c'est un excès par rapport aux possibilités de drainage de la bananeraie.

La quantité d'eau journalière amenée en amont de la bananeraie n'est pas un critère suffisant pour savoir si la parcelle est suffisamment irriguée, l'est trop ou pas assez ; l'important est de connaître l'efficacité de cet apport, c'est-à-dire sa répartition uniforme et rapide jusqu'au milieu des planches ou des ados et suivant les horizons du profil. Beaucoup de plantations à sol mal ameubli exigent de très grandes quantités d'eau parce que d'efficacité très faible.

Excès ou insuffisance de drainage.

Dans le drainage, on doit tenir compte d'une part, de la quantité d'eau évacuée par rapport à celle apportée (coefficient de renouvellement de l'eau) et, d'autre part, de la hauteur de terre émergeant au-dessus du plan d'eau.

Il est excessivement rare d'observer en Guinée française un excès de drainage dans les bas-fonds ; *manifestement, le drainage est insuffisant, surtout en saison sèche.*

Le profil hydrique des sols de bananeraies en bas-fonds.

En saison sèche, la majorité des plantations de thalweg réalisées sur marécages à *Raphia gracilis* présente un profil de sol typique :

I. Un horizon superficiel sec, dur, croûteux, non ou mal recouvert par un paillage, et atteignant 5 à 12 cm d'épaisseur, où l'on retrouve tout le chevelu radicaire de saison des pluies mais détruit par la sécheresse.

II. Un horizon frais dans lequel se déploie un nouveau chevelu radicaire né et développé en saison sèche ; il atteint 5 à 10 cm.

III. Un horizon profond, extrêmement humide, dans lequel s'inclut le niveau phréatique du moment, avec quelques grosses racines de souches, sans chevelu, sans racines plus fines. Cet horizon asphyxique, généralement jaune à mouchetures vertes et pouvant aller à bleu, est une véritable boue dans la plupart des bananeraies.

L'horizon III manque de drainage, l'horizon II tend pour une part vers un certain optimum, l'horizon I manque d'eau. L'ensemble du profil pour I et II ne dépasse guère 15 à 25 cm dont 5 à 8 cm de couche utile.

De telles conditions de sol ne sont guère favorables à la croissance.

Anguillulose.

Anguillulina (Tylenchus) similis Goodey, toujours présente dans les bananeraies, détruit les racines et la partie périphérique du plateau rhizomateux, gênant ainsi les nouvelles émissions de racines. L'infestation par anguillulose s'étend toujours sur de longues périodes ; elle est au maximum à chaque fois que les conditions hydriques du sol ne sont pas bonnes. Dès le début de la dessiccation du paillage entraînant celle du chevelu radicaire de saison des pluies, les anguillules se développent abondamment et détruisent précocement les racines, souvent plus vite que ne l'aurait fait la sécheresse.

Dans la couche asphyxique III, les anguillules pululent et aucune racine n'est fonctionnelle ; c'est en même temps la base de départ pour l'attaque du plateau rhizomateux.

Facteurs concourant à la fois au développement de l'anguillulose et aux malformations en éventail.

Dans la vase humide de l'horizon III de saison sèche qui gagne l'horizon II en saison pluvieuse, les anguillules trouvent des conditions de développement propre et d'agressivité rendue facile par un milieu asphyxique aux racines du bananier.

Quand la sécheresse survient, le lacis radicaire de l'horizon I, peu favorable au développement de l'anguillule, se trouve envahi par le némathelminthe qui recherche le milieu aqueux des racines.

Il existe ainsi une corrélation entre atteintes accentuées d'anguillules et malformations foliaires du haut du stipe.

C'est pourquoi, sans sous-estimer le rôle fondamental de l'anguillulose dans les arrêts de croissance des bananiers de Guinée française, les facteurs d'extrême sécheresse et d'extrême humidité sont prédominants dans l'importance de ces deux affections.

Toutes les opérations culturales qui favorisent la croissance entraveront l'anguillulose et vice versa.

On a donc un moyen de prévoir la flabelliformie foliaire en surveillant l'extension de l'anguillulose.

N'oublions pas que l'anguillulose doit être rendue responsable d'une perte de production de l'ordre de 30 à 40 % en Guinée française.

* * *

La maladie à virus dite du « *Bunchy Top* » a été considérée comme présente dans les bananeraies de Guinée française (1). Les symptômes effectivement

(1) Les malformations foliaires donnant le bouquet en éventail ont déjà été signalées en Guinée française par TEISSONNIER in Yves

constatés de la mise en bouquet foliaire sont sans rapport avec l'existence d'un virus. L'affection de la Côte de Guinée est une conséquence de ralentissements importants et prolongés de la croissance du stipe.

Nous n'irons pas plus avant, c'est-à-dire jusqu'à mettre en doute l'existence du *Bunchy Top* australien en tant que maladie à virus ; mais nous pensons que l'aspect en bouquet décrit pour celle-ci n'est qu'un symptôme très secondaire.

HENRY : *Bananes et Ananas*, par J. CHILLOU (in *Paris-Benin*, 1938, p. 3), M. MOITY (in *Le Planteur de l'Ouest-Africain*, 1939, 9, p. 5). Les deux derniers auteurs rapportent l'affection à la maladie à virus : *Bunchy Top disease*.

En Côte d'Ivoire, on en trouve relation plus réduite : R. PORTÈRES (in *Annales Agricoles Afr. Occ. Franç.*, II, n° 1, 1938, p. 9) signale l'arrêt de croissance en saison sèche et la gestation du bananier pour sortir son inflorescence ; P. BOUFFIL (*Le Planteur de l'Ouest-Africain*, II, n° 7, 1938) pense, à la suite d'analyses chimiques, à un déséquilibre de nutrition minérale responsable de l'engorgement.

Du peu de renseignements publiés, il n'en faut pas conclure que ces malformations ne sont que des accidents. Elles sont malheureusement extrêmement banales et c'est cette raison qui fait qu'on a peu publié sur cette question parce qu'elles sont un des éléments du paysage quotidien des Planteurs de bananiers, des Ingénieurs du Service de l'Agriculture de la Guinée française et des Chercheurs de la base I. F. A. C. à Kindia.

