

ÉTUDE DE LA DIFFUSION D'UNE HUILE MINÉRALE MARQUÉE DANS LES ORGANES DU BANANIER

par

G. COURTOIS

*Service des radioéléments,
Section des Applications des radioéléments,
Centre d'Études nucléaires de Saclay.*

J. CUILLE **E. LAVILLE**

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (Paris).

G. EUVERTE **P. OLIVIER**

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (Antilles).

I. INTRODUCTION

Utilisation des huiles minérales dans les traitements phytosanitaires des bananeraies.

*Les atomisations d'huiles minérales sur les bananeraies, en vue de combattre la maladie de Sigatoka due à *Cercospora musae*, ont été préconisées et utilisées par H. Guyot et ses collaborateurs en 1952 aux Antilles.*

Cette technique de lutte, mise au point et améliorée (H. Guyot et J. Cuillé), est actuellement utilisée dans un grand nombre de bananeraies attaquées par ce pathogène.

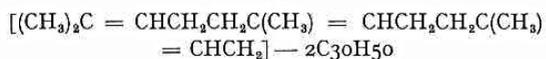
Il était par conséquent de première importance de tenter d'élucider le mode de pénétration de l'huile minérale dans ce matériel végétal, sa localisation, ses migrations éventuelles dans les différents organes, son élimination ou son accumulation.

II. TRACEUR RADIOACTIF — MARQUAGE — DÉTECTION

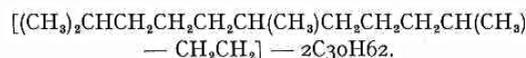
a) Élément radioactif utilisé.

Le Tritium H^3 a été choisi comme élément radioactif, à la fois pour sa facilité de manipulation dans un essai biologique en plein champ de ce genre, sa longue période et les possibilités de marquage de l'huile retenue pour l'expérience.

Nous avons utilisé le Squalène ou Spinacène, huile extraite du foie de requin, de formule



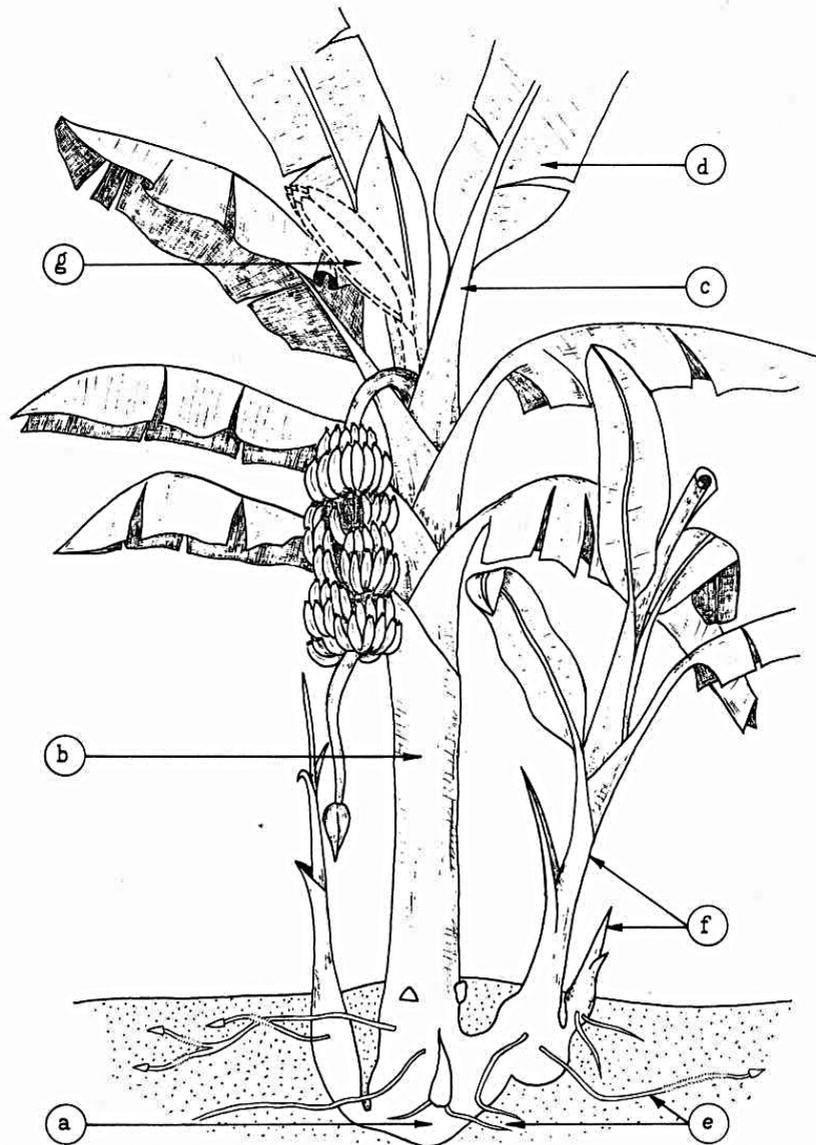
qui, après hydrogénation totale, se transforme en Squalane, de formule



Les atomes d'hydrogène actif H_3 sont introduits dans la molécule de squalane, au cours de l'hydrogénation.

Le squalane se présente sous forme huileuse, stable en présence d'air ou d'oxygène et de viscosité 60,08 Engler à 20° C.

¹ L'article complet est disponible en ligne à www.fruits-journal.org



Bananiers utilisés.

Variété : Poyo.
Sous-genre : Eumusa (musa Acuminata).
Famille : Musaceae.

Composition : (voir schéma ci-joint).

Bulbe (a).
Gaines des feuilles, imbriquées, formant pseudo-tronc (b)
Pétiole des feuilles (c).
Limbe des feuilles (d).
Racines (e).

Rejets (f).

Inflorescence se transformant en régime composé de mains de bananes (g).

N. B. — Repérage des feuilles.

Dans les essais, la feuille n° 1 est la feuille la plus ancienne encore fonctionnelle au moment de l'expérience, les numéros 2, 3, 4, etc. et avant-dernière, désignent les autres feuilles, par conséquent plus jeunes, dans l'ordre successif de leur apparition.
(La feuille numérotée 1 ne correspond donc pas forcément à la première feuille émise par le bananier.)

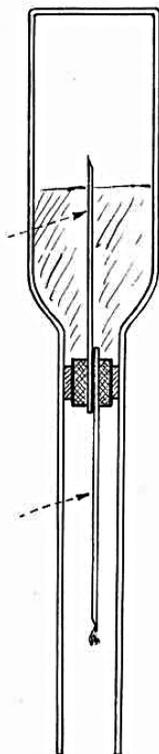


SCHÉMA 1. — Ampoule de diffusion et son goutte à goutte.

PHOTO 1. — Mise en place d'une ampoule de diffusion à l'aisselle d'une feuille.



Il est soluble dans l'éther, l'éther de pétrole, le benzène, l'éthanol, le chloroforme et dans diverses huiles minérales ou organiques.

Il est assez phytotoxique pour le bananier, sur les organes duquel il provoque des nécroses, aussi, pour éviter cet inconvénient et pour les commodités d'application, le squalane radioactif a été mélangé à de l'huile minérale de façon à obtenir une activité de 10 millicuries par centimètre cube de mélange.

L'huile minérale est du type Orchard Spray oil-Esso, utilisée couramment lors des traitements huileux des bananeraies.

b) Marquage des bananiers.

Pour des raisons de facilité de traitement, il ne nous a pas été possible de pulvériser directement l'huile radioactive sur le feuillage des bananiers retenus pour l'expérience.

Aussi l'huile radioactive a-t-elle été introduite dans chaque bananier, à l'aisselle d'une feuille, à l'aide d'une ampoule de verre, munie d'un goutte à goutte formé par deux aiguilles hypodermiques en opposition. Ce montage assure une diffusion lente de l'huile dans la plante (Photo 1, Schéma 1).

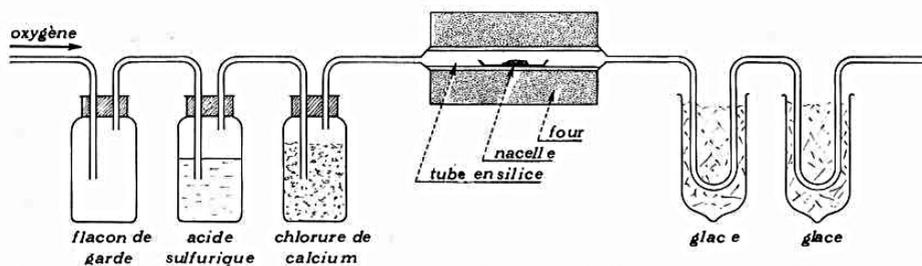


SCHÉMA 2. — Montage du dispositif utilisé pour l'analyse des échantillons.

c) Analyse par scintillation liquide.

Chaque échantillon d'organe est pesé sur le terrain au moment du prélèvement. Il est ensuite ensaché sous gaine plastique, étiqueté et expédié. A la réception l'échantillon est de nouveau pesé avant analyse. Les moyennes des pertes hydriques en cours de transport sont établies pour chaque organe (bulbe-racine-feuille, etc.) et sont utilisées dans l'établissement des résultats.

De chaque échantillon on prélève 2 g qui sont alors placés dans une nacelle en porcelaine réfractaire, introduite dans un tube en silice disposé dans un four électrique.

L'échantillon est porté à environ 600° durant une heure et la combustion s'effectue sous courant d'oxygène selon le montage indiqué par le schéma n° 2.

L'eau résiduelle est piégée à la sortie du tube en silice, dans un tube en U plongeant dans de la glace pilée.

On prélève alors 0,2 cm³ de cette eau recueillie.

Les 0,2 cm³ d'eau ainsi prélevés sont ajoutés à 14,8 cm³ de liqueur scintillante contenus dans un flacon.

La composition de la liqueur scintillante est la suivante :

Dans un litre de Toluène on dissout :

3 g de P. P. O. (2,5-diphényloxazole)
et 0,1 g de P. O. P. O. P. [1,5-di-2-(5-phényloxazolyl)-benzène]

Chaque flacon est rempli avec 11,6 cm³ du mélange ci-dessus auquel on ajoute 3,2 cm³ d'alcool absolu.

Les comptages ont été effectués au Service d'Application des Radioéléments de Saclay (C. E. A.) sur un spectromètre β à scintillation liquide à coïncidence du type Tricard (Packard U. S. A.) ou Carbotrimètre (Lie-Belin-France).

Les résultats des comptages (effectués sur 3 minutes pour chaque échantillon) sont exprimés en nombre de coups par minute.

Le bruit de fond a été déterminé à chaque série de mesures à l'aide de flacons étalons.

De plus des flacons témoins ont été analysés tous les dix échantillons.

La verrerie utilisée fut décontaminée par lavage au mélange sulfochromique (deux bains), puis rinçage à l'eau courante plusieurs heures, et enfin rinçage à l'alcool.

La décontamination de la verrerie, vérifiée périodiquement au cours de l'expérience, s'est révélée satisfaisante.

d) Analyse par autoradiographie.

Deux procédés légèrement différents ont été expérimentés. Qu'il nous soit permis de remercier ici le Dr. PÉLLERIN (C. E. A.) et son service qui a bien voulu effectuer ces travaux et le Dr COHEN (C. E. A.) dans le service duquel nous avons trouvé le meilleur accueil et une aide efficace.

— La méthode préconisée par P. PÉLLERIN a été exposée dans divers mémoires.

Nous la décrirons brièvement telle qu'elle a été appliquée au cas d'organes de bananier envahis d'huile minérale radioactive.

Un jeune rejet de bananier avait reçu quelques jours plus tôt 500 millicuries de tritium sous forme d'huile minérale par la méthode de diffusion décrite précédemment.

On prélève soigneusement les organes intéressés qui, placés dans un mélange eau et alcool, sont congelés par trempage dans l'azote liquide. L'objet ainsi inclus dans ce bloc est placé devant l'outil d'une fraiseuse qui, après quelques passages, y pratique une surface de coupe parfaitement nette. Sur cette surface est appliqué le film sensible et l'ensemble est placé en chambre noire, à la température de — 150° (vapeur d'azote liquide).

Le film sensible est révélé au bout d'un temps variable.

On peut observer sur le cliché obtenu (photo n° 2) la localisation de l'huile, particulièrement dans les tissus lacuneux et l'accumulation entre les parois des gaines imbriquées.

— Y. COHEN a indiqué dans plusieurs communications les résultats obtenus avec sa méthode expérimentale.

Celle-ci ne diffère pas fondamentalement de celle de P. PÉLLERIN, mais la température de congélation de l'objet à traiter est plus faible ; dans cette seconde expérience, nous nous sommes servi, pour pratiquer les coupes d'organes, d'un microtome à congélation (température atteinte : — 10° maximum).

Un jeune rejet de bananier avait reçu, dans les conditions identiques au premier, une dose de 500 millicuries de Tritium sous forme d'huile minérale active.

Les coupes ont été pratiquées 6 jours après l'application de l'huile.

Les résultats obtenus avec cette méthode ont été moins intéressants. En effet, malgré le temps très court qui sépare l'instant où la coupe est obtenue de celui de son dépôt sur le papier adhésif et sa mise au réfri-

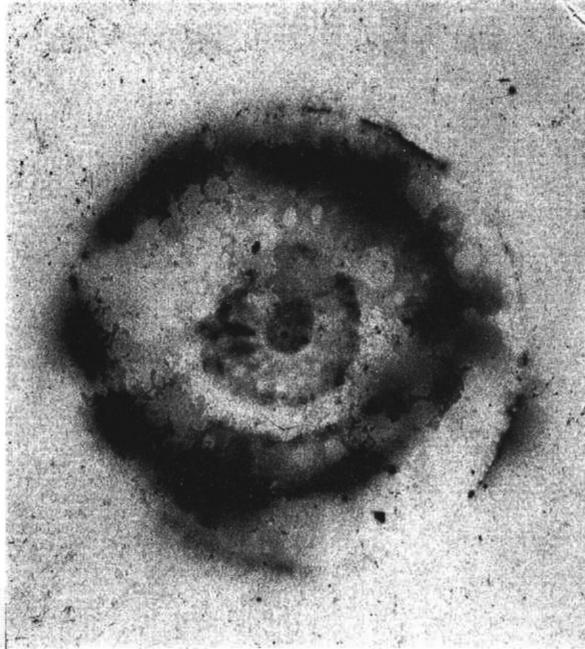


PHOTO 2. — Autoradiographie. Coupe transversale du pseudo-tronc de jeune rejet de bananier. Exposition : 24 heures.

gérateur-dessiccateur, l'objet se réchauffe et les liquides des cellules diffusent.

Aussi les clichés obtenus sont-ils d'un intérêt limité. Ces méthodes d'analyse par autoradiographie se sont

révélées d'utilisation délicate avec un élément faiblement actif comme le Tritium et ne fournissent évidemment pas directement d'indications quantitatives chiffrables.

III. ESSAIS EFFECTUÉS — RÉSULTATS

This chapter cannot be presented because of its length see this part on « Read in, 50 years ago » of Fruits 67 (4) <http://www.fruits-journal.org>

IV. CONCLUSIONS

Les résultats obtenus à partir de ces différents essais nous permettent de répondre partiellement aux questions que nous nous étions proposé d'élucider en les entreprenant.

La localisation de l'huile minérale dans certains

organes a été mise en évidence d'une manière certaine et son accumulation dans certains autres, en particulier dans les gaines foliaires, décelée.

La migration de l'huile a pu être suivie dans les différents organes intéressés, tout particulièrement les

pétioles et limbes des feuilles, pour le courant ascendant et le bulbe et les racines pour le courant descendant.

Enfin l'élimination par les racines après passage par le bulbe, intervenant en quelque sorte comme phéno-

mène régulateur de la concentration en huile dans l'ensemble de la plante, si elle n'a pu être parfaitement démontrée par ces essais, reste une hypothèse valable à préciser dans une étude ultérieure à entreprendre dans cette perspective.

BIBLIOGRAPHIE

- M. BERNFELD. — Recherches sur les effets des lipides introduits dans certains végétaux supérieurs. Thèse, février 1961, Université de Paris.
- P. CEBE, R. HOURS. — Applications des traceurs radioactifs à l'étude de la répartition d'un brouillard anticryptogamique. *Énergie Nucléaire*, vol. 2, n° 4, p. 239-45, juillet-août 1960.
- Y. COHEN, H. DELASSUE. — Modification de la méthode d'autoradiographie de S. Ullberg sur coupes de souris entières. Comptes rendus des séances de la Société de Biologie, 28 février 1959, t. CLIII, n° 2, 1959, p. 300.
- C. L. COMAR. — Radioisotopes in Biology and Agriculture. Principles and practice, 1955.
- J. CUILLE, H. GUYOT. — Les traitements fongicides des bananeraies. *Fruits*, vol. 9, p. 269-88 (1954).
- H. GUYOT. — La lutte contre *Cercospora musae* dans les bananeraies de Guadeloupe. *Fruits*, vol. 8, p. 525-32 (1953).
- H. GUYOT, J. CUILLE. — Les formules fongicides huileuses pour le traitement des bananeraies. *Fruits*, vol. 9, p. 289-92 (1954).
- P. PELLERIN. — Technique d'autoradiographie à très basse température. Publ. Commissariat à l'Énergie Atomique, Saclay. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 244, p. 1555-58, 11 mars 1957.
- P. PELLERIN, P. FALLOT, M. LAINE, BOSZORMENYI, F. SERREL. — Low temperature autoradiography for the detection of Tritium in tissue, with removal of luminescence induced by Tritium. *Nature*, n° 4696, October 1959, p. 1385-86.
- N. W. SIMMONDS. — Bananas. Longmans éd. 1959, London.

