

**OBSERVATIONS SUR LA DENSITE DE RAMIFICATION DE
LA RACINE PRINCIPALE DU *COLOCYNTHIS*
(L.) O. KTZE (CUCURBITACEES).**

par Zafera Antoine RABESA⁽¹⁾

RESUME

La densité de ramification de la racine principale est définie en tenant compte de toutes les racines latérales visibles : émergées le long de l'axe racinaire et non émergées.

Il a été alors observé que cette densité varie non linéairement avec la longueur de la racine principale et paraît en relation avec sa vitesse d'élongation.

ABSTRACT

The density of ramification of the main root is defined with consideration of all the visible lateral roots : emerged along principal root axis and non emerged.

It was then observed that this density does not vary linearly with the length of the main root and seems in relation with its elongation speed.

(1) Laboratoire de Botanique tropicale, 1 rue Guy de la Brosse, 75005 PARIS.

I – INTRODUCTION

Dans la plupart des travaux qui ont traité de la ramification racinaire (MER, 1879, 1880 ; PRIESTLEY et PEARSALL, 1922 ; STREET et ROBERTS, 1952 ; WILCOX, 1962 ; YORKE et SAGAR, 1970 ; HORSTLEY et WILSON, 1971 ; etc.), les auteurs ont considéré comme ramification uniquement la racine latérale émergée le long de la racine considérée, autrement dit la racine latérale extériorisée et visible à l'œil nu.

Il est connu depuis longtemps que l'émergence des racines latérales n'est que le terme de la croissance d'initiums (PECKET, 1957), ou d'ébauches racinaires. Par conséquent, elle pourrait ne pas toujours exprimer l'état réel de ramification d'une racine donnée si ces initiums ou ébauches (non émergés) sont comptés comme racines latérales (WILCOX, 1968 ; VARTANIAN, 1971).

Le présent article est une étude quantitative de la ramification de la racine principale du *Colocynthis citrullus*. Nous avons effectué cette étude à partir de la densité de ramification des racines principales, en considérant le nombre total d'apex de racines latérales : racines latérales émergées et racines latérales non émergées mais visibles sous la loupe binoculaire par transparence.

Le *Colocynthis citrullus* offre l'avantage d'avoir une racine principale fortement ramifiée (les latérales commencent à émerger environ 6 jours après le semis).

II – MÉTHODES DE TRAVAIL

Technique.

Les cultures, en pots, sont réalisées dans une serre où la température varie entre 10 et 18° C, sous une photopériode naturelle courte (hiver).

La taille des pots a été choisie de telle sorte qu'au moment de l'observation, le système racinaire ne touche pas leur paroi. Huit à treize plantules sont déterrées chaque jour pendant 10 jours ; l'appareil racinaire est isolé par lavage à l'eau courante après dépotage. Les mesures de longueur de racine principale sont faites par superposition de l'appareil racinaire sur du papier millimétré, les racines latérales ou, plus exactement, les apex de racines latérales émergées ou non, sont observés et comptés sous la loupe binoculaire après un séjour d'au moins 24 heures dans de l'alcool éthylique à 70° afin d'augmenter le contraste entre les apex et les autres tissus.

Les cultures se font dans 3 types de substrat différents : terreau grossièrement tamisé, sable de Fontainebleau lavé, et vermiculite.

L'arrosage est quotidien et apporte 5 % du volume du substrat utilisé en eau ordinaire.

Nous avons choisi le jour comme unité de temps. Le jour du transfert des germinations dans les pots est considéré comme le temps initial d'observations ($t = 0$ jour) ; ce transfert de germination a lieu environ 3 jours après le semis.

Définition de la densité de ramification :

En désignant par N le nombre total d'apex de racines latérales le long d'une racine principale, par L la longueur de cette racine principale (de l'extrémité racinaire à la zone du collet) et par d la distance entre l'extrémité racinaire et la racine latérale la plus proche visible sous le binoculaire, nous avons défini la densité de ramification comme étant le rapport $D_r = \frac{N}{L-d}$, soit comme le

nombre moyen de racines latérales existant par unité de longueur sur la portion où ces racines sont visibles ; l'extrémité de la racine principale (correspondant à la longueur d) n'est donc pas prise en compte pour l'évaluation de la densité de ramification.

Nous pensons en effet que, pour une racine donnée, la densité de ramification doit être estimée sur cette portion seulement ($L - d$) et non sur la longueur totale (L), et ce, pour les raisons suivantes :

– de jeunes initiums de racines latérales existent le long de d mais échappent à l'observation (seules des coupes sériées permettraient de les localiser) ;

– deux racines peuvent montrer le même nombre N de racines latérales réparties sur une même longueur, mais différer par la valeur de d ; la densité de ramification de ces deux racines sera donc égale ou différera selon qu'on l'estimera sur la portion où on peut effectivement compter les racines latérales ($L - d$) ou bien sur la totalité de la longueur L ;

– pour une valeur de d donnée, lorsque la racine est encore courte, la portion ramifiée $L - d$ est comparativement très réduite par rapport à L , et l'estimation de la densité de ramification par le rapport $\frac{N}{L}$ conduit à une valeur très faible.

III – OBSERVATIONS.

Ces observations concernent les variations de la densité de ramification de la racine principale en fonction de sa longueur (L) et de sa vitesse d'élongation.

Les représentations graphiques de la densité de ramification, soit D_r , en fonction de L montrent pour les trois types de substrat utilisés, une disposition du nuage de points présentant les caractéristiques suivantes (cf. figure 1) :

– une très nette augmentation de la densité de ramification jusqu'à une longueur d'environ une trentaine de mm, la racine principale étant alors « très ramifiée » ; les valeurs maximales atteintes par la densité de ramification sont, respectivement, pour les cultures effectuées dans le terreau, de 8,8 racines/cm, dans la vermiculite, de 9,6 racines/cm, dans le sable, de 10 racines/cm ;

– cette densité de ramification, par la suite, diminue progressivement et semble se stabiliser à partir d'une certaine longueur variable suivant le substrat : 50 mm pour le sable, environ 55 mm pour la vermiculite et environ 75 mm pour le terreau. Ceci traduit une diminution du flux de ramification de la racine

principale avec son élongation : les racines latérales sont émises en nombre élevé dans les premiers stades du développement, ce nombre, semblant dépendre du milieu de culture, se réduit par la suite, lorsque la racine principale dépasse une certaine longueur.

Si nous prenons les moyennes journalières de L (cf. figure 2), ou que nous évaluons la vitesse d'élongation de la racine principale, dans les trois substrats, d'après les longueurs (L) atteintes au 10^e jour, nous constatons que c'est dans le terreau que la racine principale a sa plus grande vitesse d'élongation ($\bar{L} = 217$ mm), cette vitesse étant beaucoup plus faible dans la vermiculite ($\bar{L} = 102$ mm) et enfin dans le sable ($\bar{L} = 83$ mm).

En juxtaposant le sens de variation de la vitesse d'élongation de la racine principale dans les 3 substrats : terreau, vermiculite, sable, avec le sens de variation de la valeur maximale de la densité de ramification dans les mêmes substrats, nous avons le tableau suivant :

DR_{sable}	>	$DR_{\text{vermiculite}}$	>	DR_{terreau}
$Vit._{\text{sable}}$	<	$Vit._{\text{vermiculite}}$	<	$Vit._{\text{terreau}}$

où : DR désigne la valeur maximale de la densité de ramification dans le substrat annoté en indice, et $Vit.$ la vitesse d'élongation de la racine principale dans le substrat annoté en indice.

Dans le sable, la racine principale a sa plus faible vitesse d'élongation ; par contre, c'est dans le sable que la valeur maximale de la densité de ramification est la plus élevée. Inversement, la racine principale a sa plus forte vitesse d'élongation dans le terreau et c'est dans ce substrat que la valeur maximale de la densité de ramification est la plus faible.

Autrement dit, plus une racine s'allonge vite, plus la valeur maximale de sa densité de ramification sera faible.

IV – CONCLUSION.

Les observations ci-dessus nous ont montré que chez le jeune plant de Pastèque, la densité de ramification de la racine principale varie non linéairement avec la longueur de celle-ci, et ce, quel que soit le substrat utilisé : terreau, vermiculite ou sable. La valeur maximale atteinte par la densité de ramification au cours de cette variation est d'autant plus élevée que la racine principale s'allonge moins vite.

Ainsi, l'importance de cette valeur de densité de ramification nous paraît en relation avec la vitesse d'élongation de la racine principale.

Une étude de morphologie expérimentale pourrait sans aucun doute préciser cette corrélation.

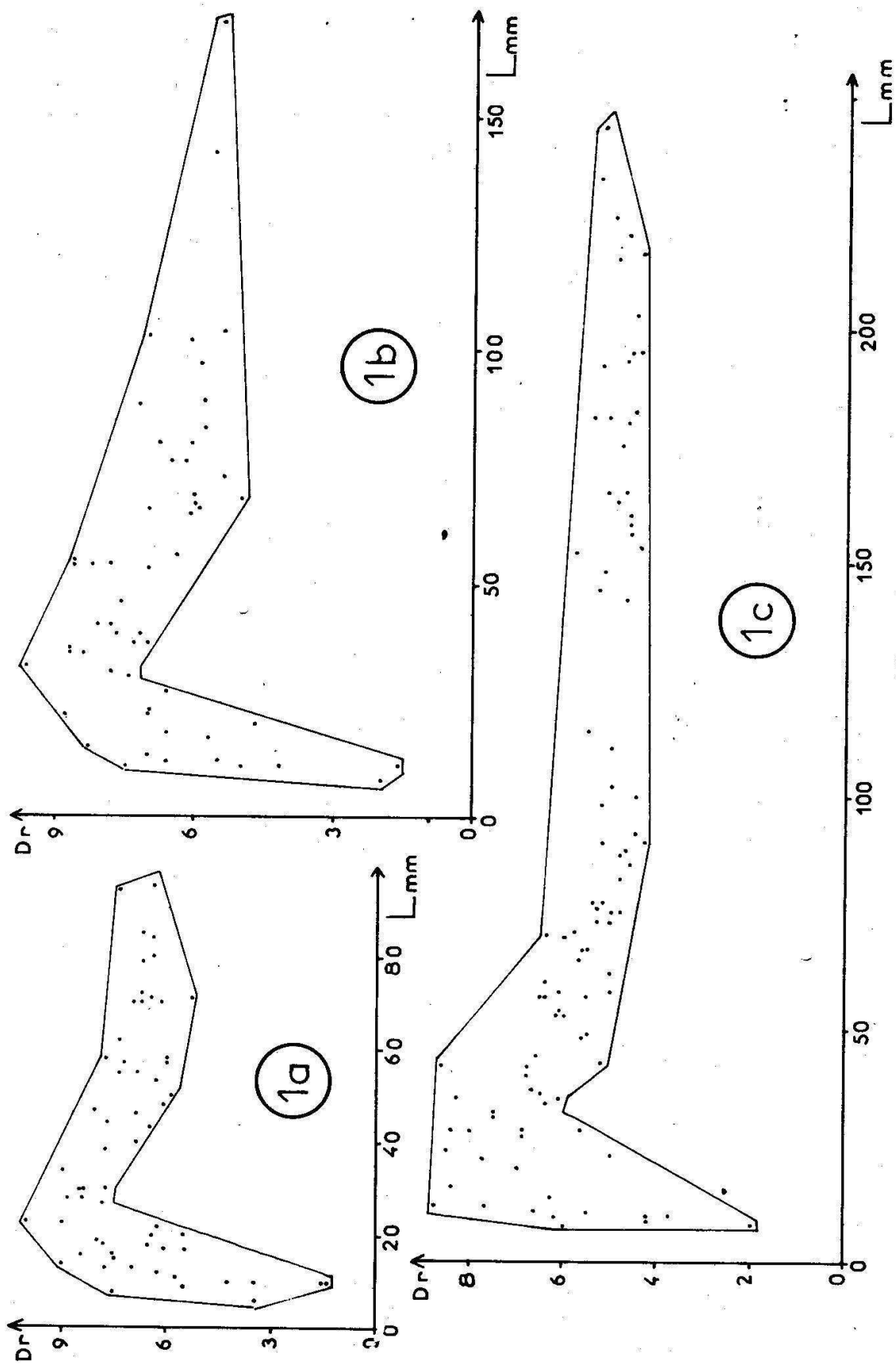


Figure 1

Représentation graphique de la densité de ramification (D_r) en fonction de la longueur de la racine principale (L en mm) chez la pastèque :

1a : cultures sur sable 1b : cultures sur vermiculite 1c : cultures sur terreau.

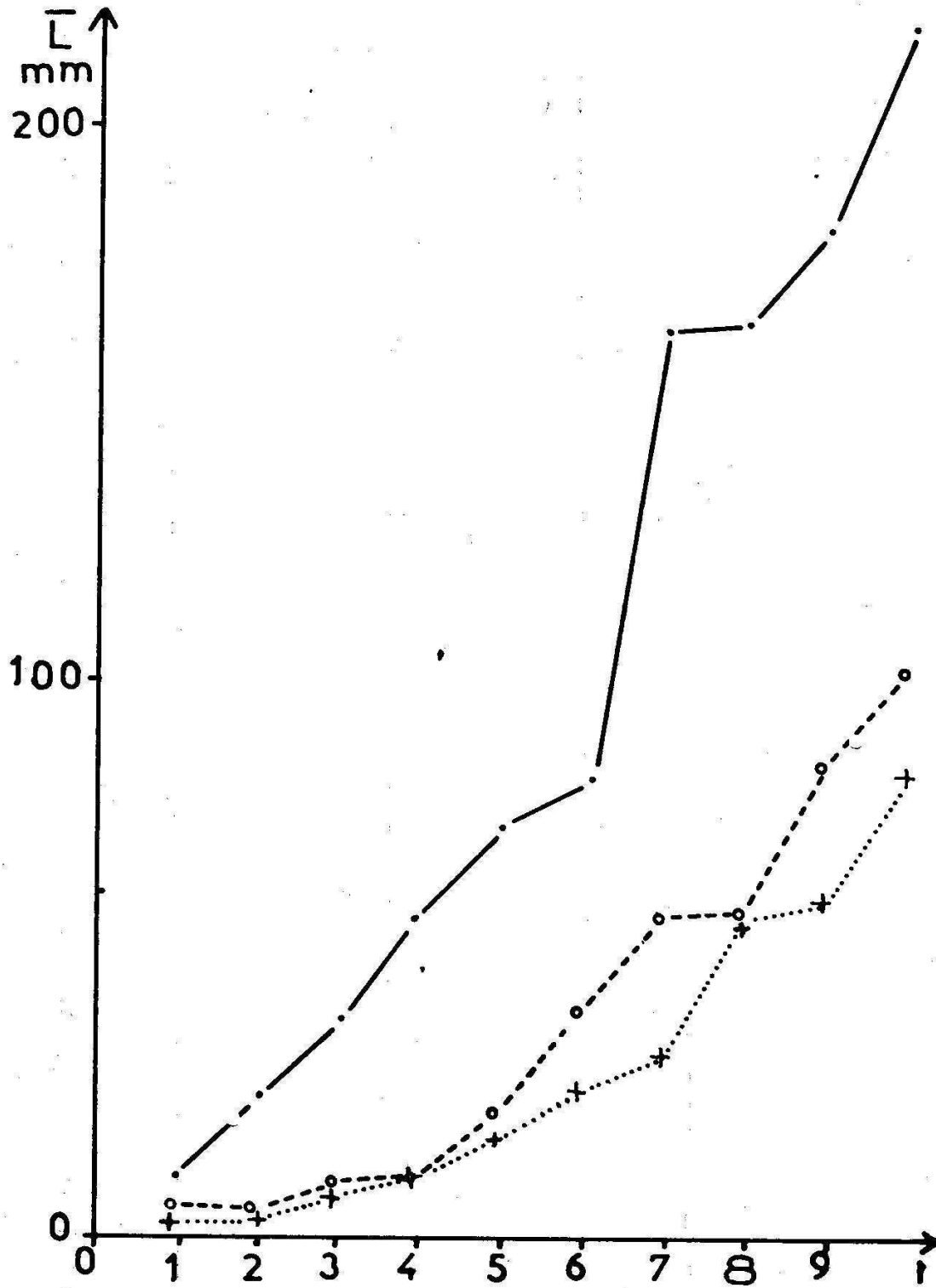


Figure 2

Représentation graphique des variations de la longueur moyenne (L en mm) de la racine principale de la pastèque en fonction du temps (t), l'unité de temps étant le jour : en trait plein, sur terreau ; en tiretés, sur vermiculite, et en pointillés, sur sable.

BIBLIOGRAPHIE CITÉE

- HORSLEY (S.B.) et WILSON (B.F.), 1971.— Development of the woody portion of the root system of *Betula papyrifera*. *Amer. J. Bot.*, 58 (2) : 141-147.
- MER (E.), 1879.— Recherches expérimentales sur les conditions de développement des poils radicaux. *C.R. Acad. Sci.*, 88 : 665-668.
- 1879.— De l'influence des milieux sur la structure des racines. *C.R. Acad. Sci.*, 88 : 1277-1280.
- 1880.— Des modifications de structure et de forme qu'éprouvent les racines suivant les milieux où elles végètent. *Assoc. française pour l'avancement des Sciences (Paris)*, p. 696.
- PECKET (R.C.), 1957.— The initiation and development of lateral meristems in the pea root. I. The effect of young and of mature tissue. *J. exp. Bot.*, 8 : 172-180.
- 1957.— The initiation and development of lateral meristems in the pea root. II. The effect of indole - 3 - Acetic acid. *J. exp. Bot.*, 8 : 181-194.
- PRIESTLEY (J.H.), et PEARSALL (W.H.), 1922.— Growth studies. II : An interpretation of some growth curves. *Ann. Bot.*, 36 : 239-249.
- STREET (H.E.) et ROBERTS (H.E.), 1952.— Factors controlling meristematic activity in excised roots. I. Experiments showing the operation of internal factors. *Physiol. Plant.*, 5 : 498-509.
- VARTANIAN (N.), 1971.— Action morphogénétique du facteur hydrique sur le système racinaire de *Sinapis alba* L. I. Rhizogenèse et potentiel hydrique racinaire. *Rev. Gén. Bot.*, 78 : 171-183.
- WILCOX (H.), 1962.— Growth studies of the root of incense cedar, *Libocedrus decurrens*. II. Morphological features of the root system and growth behaviour. *Amer. J. Bot.*, 49 : 237-245.
- 1968.— Morphological studies of the root of red pine, *Pinus resinosa*. I. Growth characteristics and pattern of branching. *Amer. J. Bot.*, 55 (2) : 247-254.
- YORKE (J.S.) et SAGAR (G.R.), 1970.— Distribution of secondary root growth potential in the root system of *Pisum sativum*. *Canad. J. Bot.*, 48 (4) : 699-704.