

INFLUENCE DU PLACEMENT DES ENGRAIS PHOSPHATES SUR LEUR
ABSORPTION PAR LE MIL ET L'ARACHIDE

ETUDE AU MOYEN DE ³²P

par L. JACQUINOT. IRAT. C.R.A. Bamby

On peut considérer deux critères pour juger de l'efficacité d'un engrais : l'augmentation de rendement de la plante et le coefficient d'absorption de l'engrais par celle-ci. C'est ce dernier critère qui a été utilisé dans cette étude.

A/- LE COEFFICIENT D'ABSORPTION D'UN ENGRAIS :

On considérait avant le développement de l'utilisation d'éléments marqués que le coefficient d'absorption d'un engrais représentait l'augmentation d'absorption d'un élément par la plante par rapport à un témoin sans engrais.

L'utilisation d'éléments radioactifs a permis de démontrer que ce coefficient calculé ainsi était faux. On peut en

On a pu avancer que les échanges de surface dans le sol pouvaient transformer le phosphate de l'engrais en phosphate du sol et fausser ainsi le rapport phosphate du sol/phosphate de l'engrais. Il n'en est rien car, en raison de l'équilibre isotopique. ³²P/³¹P, les échanges de surface se produiront dans les mêmes proportions pour les molécules d'engrais mar-

B/- TECHNIQUE UTILISEE :

1°/- Matériel.- Le laboratoire dispose d'un ensemble de comptage M.E.S.C.O. comportant une haute tension stabilisée et un échelle à précompte et prétemps. Un discriminateur et un amplificateur à gain variable permettent de régler le rapport bruit de fond/taux de comptage à une valeur réduite.

O.R.S.T.O.M. F. de Documentaire

N° : 28446, ex 1

Cote : B

.../...

Le détecteur utilisé est un photomultiplicateur à milieu semi liquide S.A.I.P. Ce détecteur plus sensible que le Compteur de Geiger a permis d'utiliser de plus petits échantillons tout en conservant un taux de comptage élevé.

2°/- Préparation des engrais marqués.

La quantité d'engrais voulue, a été mise en suspension dans de l'eau déminéralisée puis agitée avec une solution d'acide phosphorique marqué au 32P à raison d'environ 200 microcuries de 32P par gramme de 31P. Ce qui conduisait à 20 microcuries de 32P par gramme de phosphate bicalcique.

La suspension était laissée à l'agitation pendant 24 heures de sorte que l'échange isotopique puisse s'effectuer. Ensuite le phosphate était séché, broyé fractionné et pesé.

Toutes ces opérations ont été réalisées dans une boîte à gant ventilée, afin d'éviter la contamination du personnel et des locaux.

3°/- Prélèvements et mesures.

Comme nous le verrons les essais ont été effectués sur mil et arachide. Pour des raisons exposées plus loin, les mesures n'ont pu être effectuées que sur l'arachide.

L'engrais placé en terre, trois prélèvements de feuilles ont été effectués à différentes époques, le dernier comportant toutes les feuilles de la plante.

Pour les deux premiers prélèvements ce sont les feuilles de rang 3 puis de rang 6 qui ont été prélevées à raison de quatre feuilles par pied.

Les feuilles étaient séchées, broyées au broyeur à boule et pesées, (environ 300mg de matière sèche).

La poudre obtenue était placée dans des capsules en plexiglass que l'on recouvrait de papier adhésif pour effectuer le comptage.

En même temps un poids équivalent de poudre de feuille d'arachide, ne contenant pas de 32P, était mélangé à une quantité connue de l'engrais radioactif (10mg), et placée dans une même capsule. Ce mélange constituait ainsi un étalon.

*Mauvaise
méthode -
charge isotopique
non utilisée -*

*Apparatus
insufficiently
checked -
best to perform
in air.*

①

Connaissant le taux de comptage d'un échantillon et celui de l'étalon il était ainsi facile de déterminer la quantité de phosphore de l'engrais absorbé par la plante.

En effet soit a coups par seconde le taux de comptage de l'étalon correspondant à une quantité q de P205 de l'engrais.

b coups par seconde le taux de comptage de l'échantillon qui correspond à

une quantité x de P205 de l'engrais.

La quantité de P205 de l'échantillon est :

$$x = q \times \frac{b}{a}$$

Les feuilles, lors du dernier prélèvement, présentant une radioactivité assez faible, elles ont été calcinées et les comptages, ont été effectués sur les cendres afin d'obtenir une activité spécifique plus importante. Des étalons ont été confectionnés avec ces cendres et la même technique employée.

Enfin, l'activité des poudres végétales ayant suffisamment décru on a pu doser sur les échantillons le phosphore total (méthode colorimétrique au phospho-vanado-molybdate après extraction chlorhydrique des cendres).

Les traitements se suivaient sur les lignes.

Les densités de semis adoptées étaient de 10.000 pieds par hectare soit 1m x 1m pour le mil, et 83.000 pieds par hectare soit un écartement 60cm x 20cm pour l'arachide.

5°/- Doses des engrais.

- Mil la formule adoptée était 14-7-7 à 150kg/ha.
soit 105kg de sulfate d'ammoniaque à 20% de N
26kg de phosphate bicalcique à 40% de P2O5
17kg de chlorure de potassium à 60% de K2O
2kg de charge.

- Arachide - formule 6-20-10 à 150 kg/ha.
soit 45kg de sulfate d'ammoniaque à 20%
75kg de phosphate bicalcique à 40%

Les lignes avaient 1cm de large et les graines ont été semées à 1 ou 2cm de ces lignes. Chaque ligne était continuée le long des cinq pieds se prolongeant au-delà des pieds extrê-

T A B L E A U - I
A 38 jours de végétation!

Profon- deur d'enfouis	Mode d'épandage	P205 de l'en-	P205 total	P205 du sol	P205 de l'engrais
------------------------------	--------------------	---------------------	---------------	-------------------	----------------------

Fig 1 - Absorption de l'engrais en fonction de la localisation à différentes époques de végétation

Coûts dans la feuille
TOTAL

Coûts en Surface

Coûts en Surface

Coûts en Surface

Coûts à 4cm

Coûts à 6cm

Coûts à 10cm

Coûts à 10cm

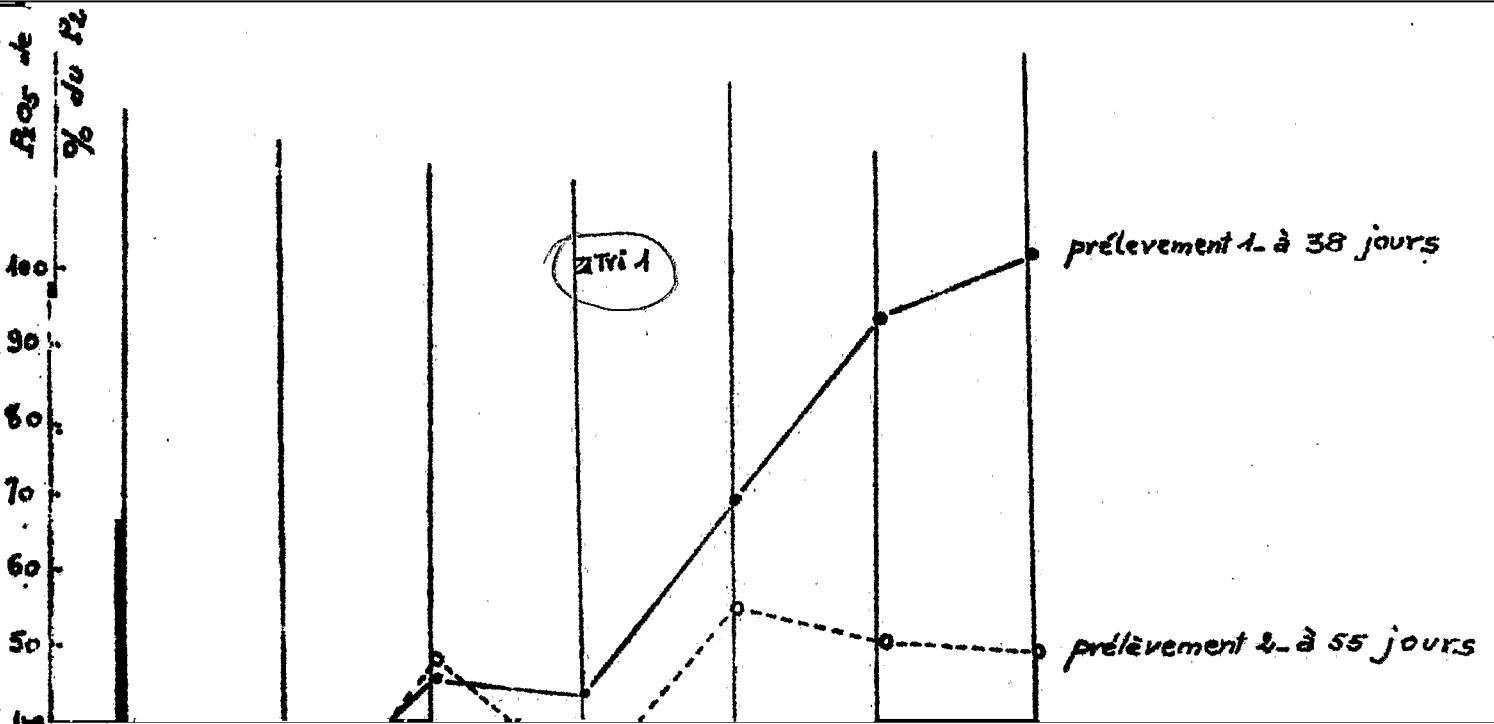
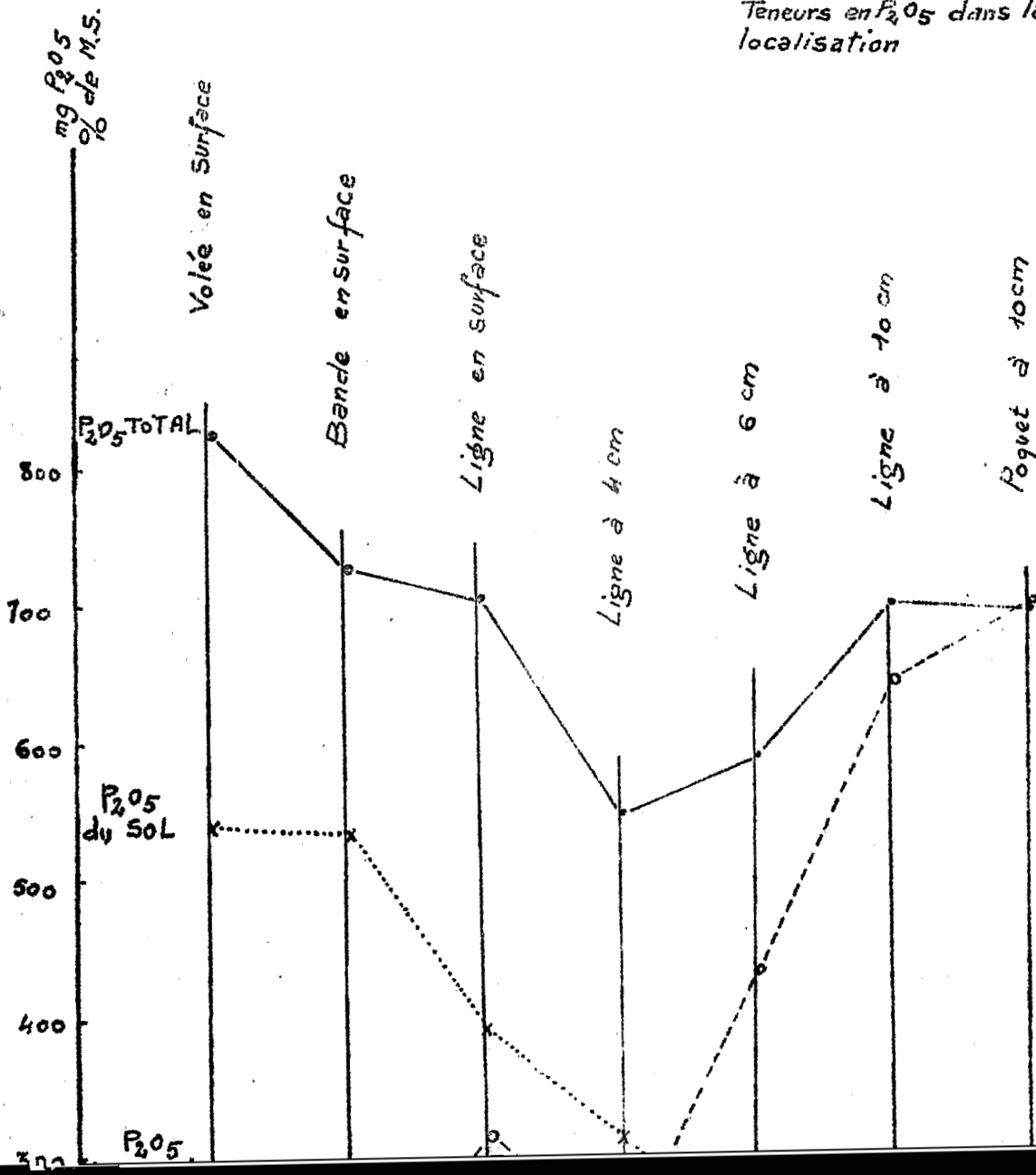


Fig 2 -

PREMIER PRELEVEMENT

Teneurs en P_2O_5 dans la feuille
localisation

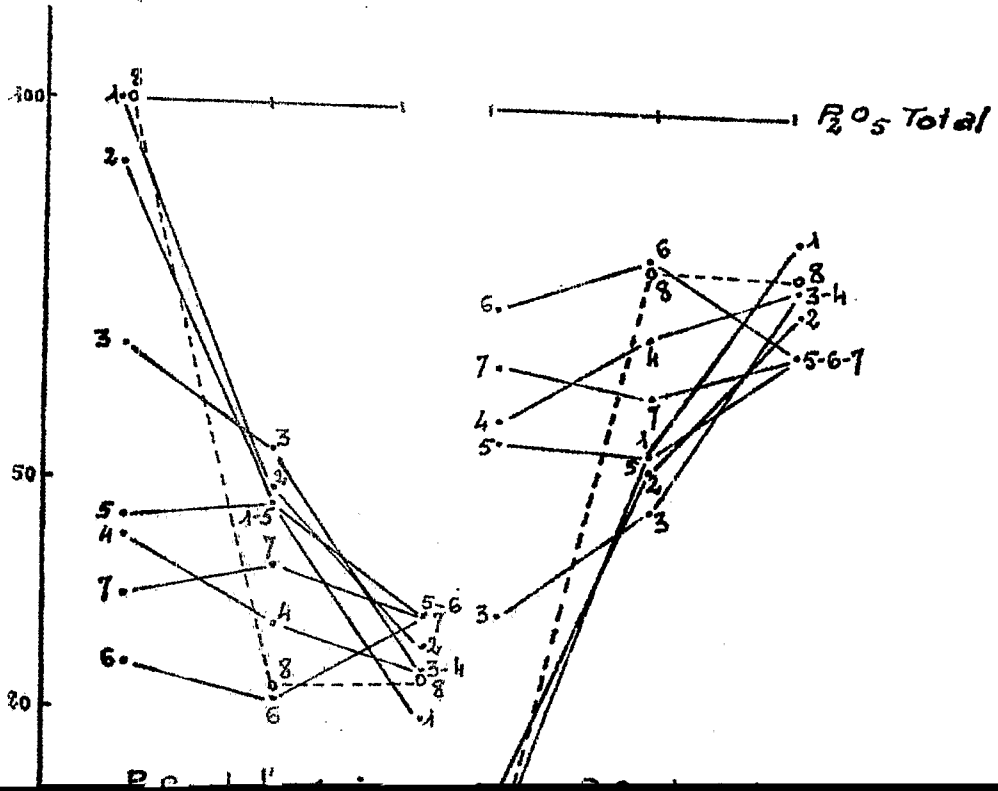


Plusieurs facteurs sont à considérer :

- le mode de localisation

- la profondeur du placement

P₂O₅% P₂O₅TOTAL

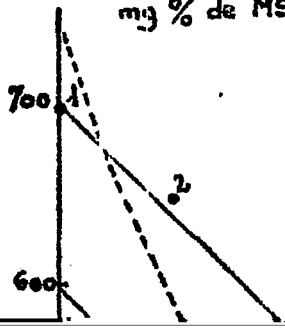


D'autre part grâce à cette humidité les gynophores ont sans doute participé à l'absorption de cet engrais. Chose

culils plant en pépinière le 10/10/1964

0.10

P_2O_5 de l'engrais
mg % de MS.



- 1. bicalcique en poquet à 10 cm
- 2- " en ligne à 10 cm
- 3- " " " à 6 cm
- 4- " " " à 4 cm
- 5- " " " en surface

Cependant (1) le nuage de points représentant (P205 engrais x P205 du sol) peut être traduit par une courbe $y = 743,7 - 2,646 x + 0,00313x^2$ présentant un minimum $m(x,y)$.
 $y = 184$ (mg. p.100 de M.S. de P205 de l'engrais).
 $x = 423$ (mg. p.100 de M.S. de P205 du sol).

Il semblerait donc que, au-dessus de ce niveau, la plante satisfasse ses besoins d'une façon aisée, soit au moyen du phosphore de l'engrais, soit du phosphore du sol, mais qu'au-dessous de ce niveau la plante ait des difficultés à puiser du phosphore dans le sol en présence d'engrais.

On peut émettre l'explication suivante : aux époques des deuxième et troisième prélèvements les racines ont pris un certain développement. En raison de la localisation de l'engrais une petite fraction de ces racines sont en contact avec celui-ci. Cependant elles doivent garder le coefficient d'absorption de l'engrais que l'on trouvait au début de la végétation. En résumé les racines absorbent l'engrais quand elles le trouvent, n'empêchant pas pour autant l'absorption de phosphates du sol par celles qui en sont éloignées.

Les translocations du phosphore dans la plante font qu'au niveau de la feuille on observe plus que le phénomène global.

Une autre hypothèse peut être formulée. Le phosphate de l'engrais, au cours des trois mois de végétation, peut avoir été transformé, dans une certaine proportion, en phosphate du sol moins assimilable. Ce phénomène viendrait alors s'ajouter au précédent.

Toujours est-il que les feuilles ayant un niveau en P205 total relativement constant (de 500 à 700mg de P205 pour 100g. de matière sèche) la plante se procure le phosphore soit à partir du sol soit à partir de l'engrais suivant les facilités qu'elle a d'obtenir l'un ou l'autre, mais qu'à partir d'un certain niveau de phosphore du sol absorbé le phosphore de l'engrais lui soit indispensable pour compléter ses besoins.

On pourrait ainsi délimiter une zone d'indifférence à

Remarquons que nous ne trouvons dans cette dernière zone que les points figurant le dernier prélèvement et les placements

B I B L I O G R A P H I E

- J.W.T. SPINKS
Etudes de problèmes spéciaux en agriculture et sylviculture
à l'aide des isotopes radioactifs - Actes de la Conf. Int.
de Genève - Août 1955 - Vol.XII - p.87 .

- R.SCOTT RUSSEL, E.W.RUSSEL, P.G.MARSIS, W.N.M. FOSTER
Facteurs influençant l'assimilabilité de l'acide phosphori-
que des sols par les plantes - Actes de la Conf. Int. de
Genève Août 1955 - Vol. XII - p.118.

- W.M.KLETCHKOVSKY
Les Radiotraceurs et l'étude des méthodes de fertilisation
des sols - Actes de la Conf. Int. de Genève - Août 1955 -
Vol. XII - p.124 .

- A.VAN DEN HENDE et R. DE LOOSE
Quelques possibilités de l'usage du P³² dans l'étude de la
fertilité du sol et de la nutrition des plantes -
5° Congr. Int. Sci. Sol., Actes et C.R. 1954 - p.252.

- S.BOUYER - L.COLLOT - M.MARA -
Diagnostic foliaire de l'arachide. Résultats expérimentaux -
Annales du C.R.A. de BAMBEY - Mai 1952 - p.7.