

CARENCE EN POTASSIUM SUR ANANAS EN GUINÉE

par **P. MARTIN-PRÉVEL**

Institut Français de Recherches fruitières outre-mer (I.F.A.C.)

La potasse est un élément d'une extrême importance pour l'ananas : les auteurs sont tous d'accord sur ce point (1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10). C'est elle, par son action sur l'acidité et sur les constituants du goût, qui est le principal facteur de la qualité du fruit. Il est donc intéressant de pouvoir discerner le plus tôt possible sur la plante l'insuffisance de cet élément. Mais les symptômes de la carence potassique de l'ananas ont été rarement décrits et les observations des différents auteurs à son sujet ne concordent pas.

Aux îles Hawaï, en 1942, NIGHTINGALE (7) signale que dans le cas de la double carence en phosphore et potassium, en plein champ, les plants et les fruits sont plus petits ; mais en dehors de cette question de dimensions il n'y a aucune différence avec les pieds bien pourvus.

Dans le même pays, en 1945, SIDERIS et YOUNG (9 et 10) obtiennent des carences potassiques avec la variété Cayenne hawaïenne en culture sur solutions pures. Les pieds carencés se signalent par leur couleur vert foncé ; des symptômes consistant en petites décolorations brunes dans les tissus chlorophylliens et en une grave nécrose de la pointe des feuilles apparaissent vers le 7^e mois de culture. Ils se manifestent d'abord sur les vieilles feuilles, puis apparaissent graduellement dans les autres catégories de feuilles, en quantité directement proportionnelle à l'âge chronologique de celles-ci.

L'Australien CANNON mentionne également à plusieurs reprises la déficience potassique de l'ananas. En 1953 (6) il indique que dans ce cas les feuilles deviennent cassantes, rabougries, et perdent presque tout le duvet de leur face inférieure. En 1954 et 1957 (3 et 4), il décrit les mêmes symptômes que SIDERIS, sans mentionner d'ailleurs les conditions d'observation de la carence (il s'agit d'articles de vulgarisation, l'auteur ne précise pas s'il présente des travaux personnels ou s'il fait le point des connaissances actuelles sur la question). La déficience se mani-

feste en premier lieu dans les vieilles feuilles, où se développent de petites « décolorations brunes » dans les tissus verts, tandis que les feuilles se mettent à dépérir par la pointe. L'auteur signale en outre que le manque de potasse peut, en entravant l'absorption de l'azote, empêcher les feuilles de présenter la couleur vert foncé qui est la caractéristique d'une bonne nutrition azotée.

En Afrique du Sud enfin, la carence potassique a été réalisée expérimentalement en 1956, en culture sur sable arrosé de solutions pures, à la Bathurst Research Station (1). Les plants carencés sont plus petits et d'une couleur différente de celle des plants normalement pourvus en potassium, les feuilles contenant des quantités anormalement élevées de *xanthophylle*, et la pointe des feuilles est légèrement brûlée.

Nous avons installé en juin 1956, à la Station centrale des Cultures Fruitières Tropicales (I. F. A. C.) un essai en plein champ, basé sur la méthode des variantes systématiques (5) pour l'étude de la nutrition de l'ananas en potassium, calcium et magnésium. L'étude de cet essai n'est pas encore terminée et nous ne pouvons donc en communiquer les résultats ; mais à partir de juin 1957 nous y avons observé des symptômes dont la répartition est directement liée au manque de potasse.

Conditions d'apparition de la carence.

L'essai est installé sur un sol de coteau, ocre, sableux, à tendance ferrallitique. Ce sol est à la fois très homogène et, comme le montre le tableau 1, très pauvre en potassium et calcium échangeables. Les ananas, appartenant à la variété Cayenne lisse, n'ont pas été irrigués et la saison sèche 1957 a été particulièrement longue et dure. La densité de plantation est de 38 500 pieds/ha, avec 300 pieds significatifs par parcelle.

Les traitements sont au nombre de 16 avec 4 répé-

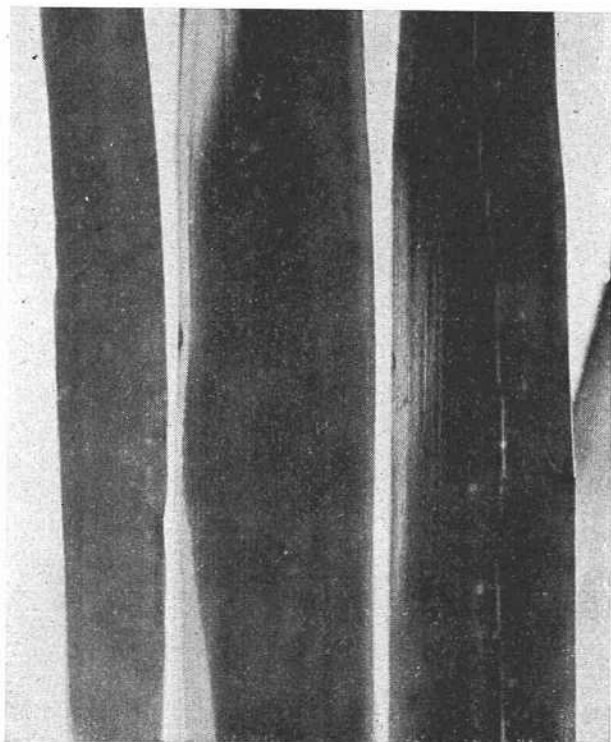


PHOTO 1. — Premier stade : apparition de taches isolées, visibles seulement par transparence, vers le milieu du limbe. Quatre ou cinq taches sont particulièrement visibles sur la feuille de droite. Échelle : 1/2 environ. (Photo A. Comelli, I. F. A. C.)

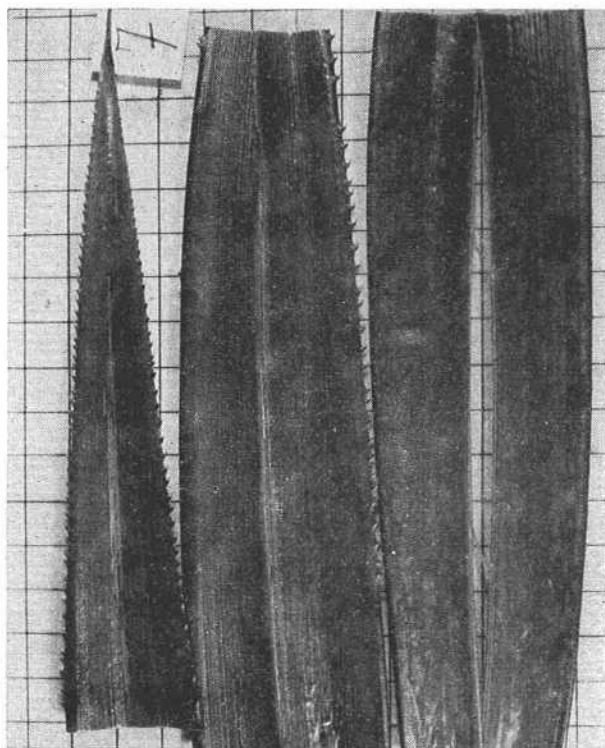


PHOTO 2. — Carence accentuée : les taches se multiplient et deviennent directement visibles à la face supérieure de la feuille. On peut les discerner sous l'épiderme dans le tronçon de feuille de droite, où elles forment des dessins en mosaïque. Noter le parfait état de la pointe. (Photo A. Comelli, I. F. A. C.)

titions. Les doses d'azote et de phosphore sont uniformes et prévues de façon à assurer une nutrition suffisante en ces éléments (5,5 g d'azote et 3 g de P_2O_5 par pied) ; le potassium devient ainsi le principal facteur limitant. Comme nous n'avons pas observé jusqu'à présent, quant à la répartition des symptômes, de différences nettes suivant les doses de chaux et de magnésie, nous ne tiendrons compte que des doses de potasse. Il n'est cependant pas exclu que la chaux et la magnésie puissent exercer un effet de compensation ou d'aggravation.

Comme observations quantitatives, nous avons utilisé les prélèvements de feuilles « D » effectués mensuellement pour l'étude de cet essai par le diagnostic foliaire, (les feuilles « D » sont celles qui, au moment de l'échantillonnage, viennent d'arriver au terme de leur croissance). Nous donnons dans le tableau II, en regard de la dose de potasse administrée, le pourcentage de feuilles « D » présentant les taches décrites ci-dessous (moyenne des mois d'août et de septembre 1957).

Symptômes observés.

Si le volume des plants, ainsi que la longueur et la largeur des feuilles, croissent lorsqu'on passe de la dose I à la dose IX, la couleur des feuilles passe d'un beau *vert foncé* bleuté, à un vert pâle, passablement jaune. Il y a là incontestablement un effet de dilution de l'azote dû à l'accroissement du volume foliaire sous l'effet de la potasse. Ce résultat est en accord avec les observations de SIDERIS et en désaccord avec celles d'Afrique du Sud.

D'autre part, les plants bien pourvus en potasse ont un port plus érigé que les plants carencés, dans ceux-ci les feuilles ont *tendance à retomber*. On sait en effet que l'un des rôles physiologiques du potassium consiste à maintenir l'eau dans les tissus et à accroître leur turgescence.

Le fait le plus caractéristique est l'apparition de petites *décolorations jaunes, punctiformes*, dans les tissus chlorophylliens. Les photographies ci-contre représentent ces symptômes à différents degrés de gra-

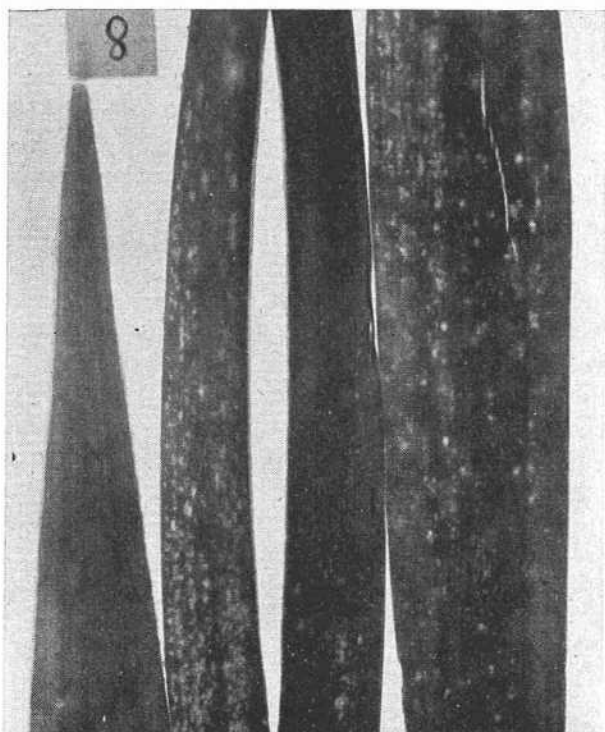


Photo 3. — Feuille à peu près au même stade que celle de la photo 2, mais ici la photographie a été prise par transparence : les amas et chapelets de petites taches jaunes sur fond vert foncé, se voient beaucoup mieux. (Photo A. Comelli, I. F. A. C.)

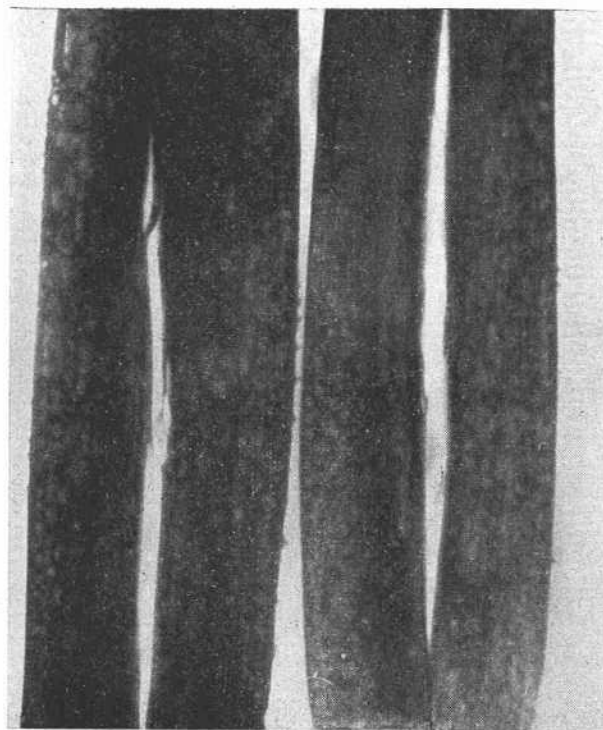


Photo 4. — Carence très grave : les taches se multiplient au point de former des plages entièrement jaunes, que l'on peut voir ici sur les bords des déchirures médianes. Ces déchirures sont sans rapport avec la carence potassique, elles sont dues à la courbure en gouttière des feuilles d'ananas. (Photo A. Comelli, I. F. A. C.)

vité (les déchirures du limbe que l'on remarque sur ces photographies sont fortuites et sans aucun lien avec la carence potassique). Quelques taches isolées d'un diamètre de 1 à 2 mm, apparaissent vers la mi-longueur de la feuille ; elles sont alors seulement visibles par transparence (photo n° 1).

Ces taches vont ensuite se multiplier, en se groupant en chapelets ou en amas irréguliers, mais pratiquement sans s'agrandir (jamais plus de 3 mm). Elles deviennent alors directement visibles à la face supérieure de la feuille (photo n° 2) où elles arrivent à former de légers reliefs ; parfois également on peut les voir à la face inférieure de la feuille, lorsqu'elles sont localisées dans la gouttière centrale : elles forment alors de petites dépressions où le duvet est jaunâtre. En même temps, elles s'étendent sur la majeure partie du limbe, à l'exception de la base des feuilles sur une quinzaine de centimètres et de leur pointe (le dernier quart du limbe). Beaucoup plus tard, il peut arriver que le centre des points jaunes commence à se nécroser ; on se rapprocherait ainsi des taches brunes signalées par SIDERIS et YOUNG

et par CANNON. Mais ce n'est pas le cas général, les symptômes auraient plutôt tendance à se multiplier qu'à s'aggraver ; les taches finissent même parfois par se rejoindre en formant des plages jaunes irrégulières (photo n° 4).

Par contre, la pointe des feuilles reste intacte, ou tout au moins n'est pas plus abîmée sur les pieds carencés que sur les pieds recevant de fortes doses de potasse. Il est vrai qu'il ne nous a pas été possible, jusqu'à maintenant, de faire des observations suivies sur cette carence en période de sécheresse ; peut-être les brûlures signalées par les auteurs s'y seraient-elles manifestées. Notons cependant que les ananas carencés de SIDERIS et YOUNG ne manquaient pas d'eau puisqu'ils étaient cultivés sur milieu liquide. Il y a là une discordance manifeste, peut-être due aux différences entre la physiologie des plantes cultivées en milieu artificiel et en milieu naturel.

La répartition des symptômes sur l'ensemble de l'appareil foliaire, au contraire, est conforme aux observations de ces auteurs. C'est bien sur les feuilles séniles que les taches apparaissent en premier lieu ;

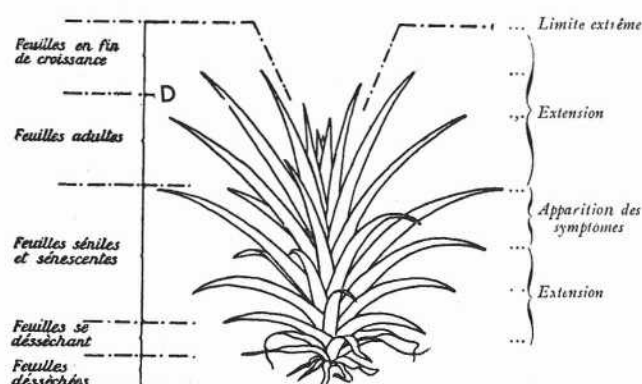


TABLEAU II.

Pourcentage de feuilles « D » tachetées
(août + septembre 1957).

GRUPE DE TRAITEMENTS	DOSE (g K ₂ O PAR PIED)	% DE FEUILLES ATTEINTES
I	0,0	76,5
II	3,5	13,3
III	5,0	6,9
IV	5,9	2,3
V	10,0	0,7
VI	11,7	0,2
VII	15,0	0,0
VIII	16,4	0,0
IX	20,0	0,0

ce n'est malgré tout pas sur les feuilles les plus vieilles. D'après les auteurs cités ci-dessus, les vieilles feuilles et les feuilles adultes de l'ananas servent de grenier à potasse : c'est là que les excédents viennent s'accumuler, c'est là aussi que la plante puise pour alimenter les tissus en croissance qui sont de grands consommateurs de cet élément. Si l'on monte de la base du plant à la rosette, on rencontre des feuilles de plus en plus jeunes (voir schéma). Après des feuilles entièrement mortes et desséchées, il y a un groupe d'une dizaine de feuilles en voie de dessiccation ; celles-ci se vident de tous leurs éléments nutritifs au profit du métabolisme général, en jaunissant par toute leur surface à la fois ; ce sont des feuilles agonisantes. La catégorie suivante, qui correspond aux feuilles séniles et sénescentes, comprend toutes les feuilles qui ont tendance à se courber vers le sol ; on peut en fixer la limite supérieure aux feuilles dont l'extrémité est tangente à l'horizontale, c'est-à-dire celles dont la pointe est la plus éloignée de l'axe du plant. C'est dans cette catégorie que les taches jaunes apparaissent en premier lieu, plus ou moins haut ; en même temps qu'elles s'aggravent sur les premières atteintes, elles gagnent l'ensemble de ces feuilles séniles et sénescentes, puis les feuilles adultes ou actives, et ensuite les feuilles en fin de croissance qui sont en général les plus longues. Il y a comme un « vide » de potasse qui gagne de proche en proche. Si le « vide » s'accroît encore, les feuilles que nous avons appelées ci-dessus agonisantes peuvent présenter les symptômes du manque de potasse, la disparition de cet élément gagnant de vitesse celle des autres. Mais nous n'avons jamais observé une seule tache jaune sur les feuilles de la rosette (feuilles en pleine croissance) : toute la potasse disponible est dirigée vers ces feuilles, et si elles n'en

TABLEAU I.

Analyse du sol (moyenne des 64 parcelles) d'après F. DUGAIN, Pédologue de l'O. R. S. T. O. M.

CARBONE %	AZOTE ‰	C/N	MAT. ORG. TOTALE %	CAPACITÉ DE SATURATION m. éq. % g	BASES ÉCHANGEABLES m. éq. % g					pH
					Somme	K	Na	Ca	Mg	
1,74	1,07	16,2	3,01	7,0	1,63	0,09	0,13	0,21	1,20	4,7

reçoivent malgré tout pas assez, c'est leur croissance qui est ralentie.

En novembre 1957, soit dix-sept mois après la plantation, six mois après la deuxième et dernière application d'engrais, et deux ou trois mois après le traitement de floraison, nous avons pu remarquer la présence de quelques taches jaunes sur les feuilles séniles et sénescentes de toutes les parcelles, même celles qui ont reçu les plus fortes doses de potasse ; dans ce cas, elles sont rares et bénignes. Nous proposons l'explication suivante : la potasse du deuxième épandage d'engrais, qui comporte deux tiers de la dose totale, a provoqué un développement végétatif considérable, et, après quelques mois, la plante à laquelle la potasse du sol ne peut pas plus suffire qu'auparavant, a dû puiser abondamment dans ses réserves pour satisfaire les besoins d'une croissance accrue.

Conclusion.

S'il n'est pas encore prouvé scientifiquement que les taches décrites ci-dessus sont dues directement au manque de potasse dans les tissus foliaires de l'ananas, il est bien certain que leur apparition est

liée à un déficit potassique, et c'est cela qui intéresse le praticien. Ces taches sont faciles à reconnaître, même lorsque la carence est encore bénigne, il suffit de se baisser entre les rangs de la plantation pour pouvoir les observer par transparence, à contre-jour, sur les feuilles séniles. On ne peut les confondre avec celles dues à la carence en zinc (2), car dans ce dernier cas leur diamètre est beaucoup plus grand et leur centre se nécrose rapidement.

Il ne faut pas s'inquiéter outre mesure des taches qui apparaissent tardivement sur les feuilles séniles des plants de développement végétatif normal. Mais des ananas au développement végétatif réduit et au feuillage de couleur vert sombre ont une nutrition azotée suffisante et manquent d'au moins un autre élément essentiel ; en Afrique occidentale où, d'après les indications recueillies à ce jour, aucun effet bénéfique des phosphates sur l'ananas n'a encore pu être mis en évidence, on peut dès lors suspecter une carence potassique ; celle-ci sera considérée comme certaine si de petites décolorations jaunes apparaissent dans les tissus chlorophylliens des feuilles séniles et se multiplient sur le système foliaire.

Foulaya, novembre 1957.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ANONYME. — Pineapples. The fertilization of pineapples. *Fmg. S. Afr.*, 1956, vol. 32, n° 8, p. 17-20.
- (2) BRUN (J.) et PY (C.). — Symptômes foliaires de carence en zinc sur l'ananas en Guinée française. *Fruits*, 1952, vol. 7, n° 2, p. 62-64.
- (3) CANNON (R. C.). — The potash requirements of pineapple plants. *Banana Bull.*, 1954, vol. 18, n° 7, p. 5-6.
- (4) CANNON (R. C.). — Pineapples need plenty of potassium. *Qd. Agric. J.*, 1957, vol. 83, n° 6, p. 313-316.
- (5) HOMES (M. V.). L'alimentation minérale des plantes et le problème des engrais chimiques. Paris, 1953.
- (6) MITCHELL (P.) et CANNON (R. C.). — The Pineapple. *Qd. Agric. J.*, 1953, vol. 79, n° 9, p. 125-138.
- (7) NIGHTINGALE (G. T.). — Potassium and phosphate nutrition of pineapple in relation to nitrate and carbohydrate reserves. *Bot. Gaz.*, 1942, vol. 104, n° 2, p. 191-223.
- (8) PY (C.), HAENDLER (L.), HUET (R.) et SILVY (A.). — La fumure de l'ananas en Guinée. *Fruits*, 1956, vol. 11, n° 1, p. 5-23.
- (9) SIDERIS (C. P.) et YOUNG (H. Y.). — Effects of different amounts of potassium on growth and ash constituents of *Ananas comosus* (L.) Merr. *Plant. Physiol.*, 1945, vol. 20, n° 4, p. 609-630.
- (10) SIDERIS (C. P.) et YOUNG (H. Y.). — Effects of potassium on chlorophyll, acidity, ascorbic acid and carbohydrates of *Ananas comosus* (L.) Merr. *Plant Physiol.*, 1945, vol. 20, p. 649-670.