

# A PROPOS DU DOSAGE DE L'ACIDITÉ DU JUS D'ANANAS

par

**R. HUET***Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I.F.A.C.).*

Le dosage pratique et courant de l'acidité d'un fruit consiste à mesurer le volume de soude décimorale nécessaire pour neutraliser un volume déterminé du jus de fruit. C'est ainsi que l'on opère dans les essais agronomiques lorsqu'on veut par exemple observer l'influence d'une fumure minérale sur le goût du fruit, acidité et teneur en sucre étant les deux éléments principaux et antagonistes du goût.

Lors des derniers essais engrais réalisés en 1958 sur les ananas de la Station Centrale de l'I. F. A. C., essais organisés suivant la méthode du professeur HOMÈS, les analyses chimiques ont été complétées par le test de dégustation et nous avons remarqué quelques contradictions entre l'évaluation de l'acidité pour le goût et les résultats analytiques.

Ces contradictions ont été vérifiées et nous en proposons une explication.

## Le jus d'ananas, solution tampon.

On ne trouve pas que les acides libres dans le jus d'ananas. Une partie de ces acides, malique et citrique, se trouve salifiée par les éléments minéraux absorbés par la plante. Les citrates et malates de potassium, calcium, magnésium sont des sels d'acides faibles et de bases fortes. Il semble donc logique d'assimiler le jus d'ananas aux solutions tampons, dont le  $pH$  est indépendant de la richesse en acide et ne dépend que du rapport  $\frac{\text{concentration en acides}}{\text{concentration en sels}}$ .

Par ailleurs, on reconnaît que la sensation gustative de l'acidité est directement liée au  $pH$ .

Nous avons donc étudié les relations pouvant exister entre  $pH$ , acidité-libre et acidité-combinée des jus d'ananas.

## Échantillonnage.

Parmi les 16 traitements de l'essai, mis en place par la Section Physiologie de la Station Centrale de l'I.F.A.C., notre choix a porté sur 4 traitements extrêmes.

TABLEAU 1.

	SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub>	MgO	SO <sub>4</sub> Mg	CaO	SO <sub>4</sub> Ca
16	0	0	0	0	0
3	0	1,67	21,57	3,23	13,57
7	34,34	1,67	0	3,23	0
13	41,70	1,79	8,63	9,49	15,90

Les chiffres expriment des grammes de produits par pied.

La parcelle 16, parcelle témoin, n'a reçu ni K, ni Mg, ni Ca.

La parcelle 3 a reçu Mg et Ca mais pas de K.

7 a une fumure riche en potasse et contenait peu de Mg et de Ca.

13 a reçu une fumure encore plus riche en potasse, riche en magnésium et très riche en calcium.

On sait le rôle positif de la fumure potassique sur l'acidité des ananas.

Tableau 2 - Jus 16

pH	Acidité libre meq %	Cendres mg %	Alcalinité des cendres meq %	sel acide	Acidité totale meq %	pK
4,05	4,20	254	2,70	0,64	6,90	4,24
3,90	4,50	198	2,55	0,56	7,05	4,15
3,85	4,82	211	2,82	0,58	7,64	4,09
3,80	5,50	230	3,78	0,58	9,28	4,04
3,62	9,10	308	3,38	0,37	12,48	4,06
3,84	6,00	224	2,56	0,42	8,56	4,22
3,70	6,60	258	3,08	0,47	9,68	4,03
3,85	5,50	281	2,79	0,51	8,29	4,14
3,75	7,25	253	3,23	0,44	10,48	4,11
3,78	7,75	289	2,86	0,37	10,61	4,21
3,75	6,90	277	3,84	0,55	10,74	4,01
3,57	7,90	236	2,47	0,31	9,97	4,08
3,79	6,33	251	3,00	0,48	9,33	4,11

Tableau 3 - Jus 3

pH	Acidité libre meq %	Cendres mg %	Alcalinité des cendres meq %	sel acide	Acidité totale meq %	pK
4,15	4,10	234	3,45	0,84	7,55	4,23
4,12	4,00	235	3,62	0,90	7,62	4,17
4,05	3,94	214	3,12	0,79	7,06	4,15
3,80	6,50	283	3,78	0,58	10,28	4,04
3,87	6,50	255	3,53	0,54	10,03	4,14
3,85	6,20	240	3,36	0,54	9,56	4,12
3,75	6,70	269	3,80	0,57	10,50	4,00
3,78	6,10	288	3,28	0,54	9,38	4,05
3,90	6,35	275	3,58	0,56	9,93	4,15
3,82	7,25	266	3,44	0,47	10,69	4,15
3,68	6,90	244	3,69	0,54	10,59	3,95
3,89	5,87	255	3,51	0,60	9,38	4,10

Les coupes de fruits étudiées se sont échelonnées sur deux mois, et pour un même traitement chaque lot comportait de 3 à 20 fruits, de même maturité.

Les analyses ont porté sur le jus moyen de chaque lot.

#### Analyses.

Nous avons mesuré le pH avec un pHmètre électrométrique à électrode de verre donnant une précision d'1/10<sup>e</sup> d'unité.

L'acidité libre a été dosée par neutralisation de 10 cm<sup>3</sup> de jus par la soude  $\frac{N}{10}$  en présence de phénolphtaléine.

L'alcalinité des cendres, en acidifiant les cendres de 25 cm<sup>3</sup> de jus par 5 cm<sup>3</sup> d'acide chlorhydrique normal et en titrant en retour l'acide chlorhydrique qui n'a pas réagi. Il convient de signaler que ce dosage est entaché d'une légère erreur, par suite de la volatilisation de l'ammoniac au cours de l'incinération.

A partir des valeurs de pH de l'acidité libre et de l'alcalinité des cendres données en milliéquivalents, on calcule l'acidité totale et le rapport  $\frac{(\text{sel})}{(\text{acide})}$ , et pK du jus d'ananas, valeur moyenne des pK des différentes fonctions acides des acides citrique et malique. En effet pour une solution tampon

$$\text{pH} = \text{pK} + \log \frac{(\text{sel})}{(\text{acide})}$$

#### Résultats.

(Tableau 1 des jus 16, 3, 7, 13.)

Remarquons en passant l'influence de la potasse sur l'acidité, qui ne s'exerce pas seulement sur l'acidité libre mais aussi sur l'acidité combinée. Il en résulte un équilibre des concentrations en sel et en acide et par suite une stabilité du pH.

Les jus 16 ont un rapport  $\frac{(\text{sel})}{(\text{acide})}$  plus faible que les autres jus ; ce qui ne peut surprendre si l'on se rappelle que les parcelles 16 n'ont reçu aucun engrais. Les acides du fruit sont donc restés en plus grande proportion à l'état libre.

Pour une acidité totale sensiblement identique, les jus 16 et 3 diffèrent par leur pH. La loi des solutions tampon se trouve bien vérifiée et les pK moyens des 2 jus sont égaux. On remarquera en particulier qu'à des rapports  $\frac{\text{sel}}{(\text{acide})}$  particulièrement faibles correspondaient à des pH particulièrement bas et inversement.

Les jus 7 et 13 diffèrent par une teneur en acides et en cendres beaucoup plus forte. Bien qu'il ait un rapport  $\frac{(\text{sel})}{(\text{acide})}$  inférieur à ces jus, le jus 16 a en moyenne le même pH. Ce qui indiquerait que dans ce cas le jus d'ananas ne suit pas exactement la loi des solutions tampon et que le pH dépend aussi de la concentration en acides.

Tableau 4 - Jus 7

pH	Acidité libre meq %	Cendres mg %	Alcalinité des cendres meq %	sel acide	Acidité totale meq %	pK
3,92	7,30	393	5,35	0,73	12,65	4,06
3,89	7,60	375	5,46	0,72	13,06	4,06
3,71	8,54	382	5,57	0,65	14,11	3,90
3,78	8,83	440	5,25	0,59	14,08	4,01
3,82	9,10	433	5,59	0,61	14,69	4,04
3,87	9,60	478	6,35	0,66	15,95	4,05
3,68	10,30	441	5,95	0,58	15,98	3,92
3,80	9,95	473	6,93	0,59	15,88	4,03
3,83	9,85	493	6,03	0,61	15,88	4,05
3,60	11,18	422	5,46	0,49	16,68	3,91
3,80	9,86	463	6,20	0,63	16,06	4,00
3,62	10,80	435	5,75	0,53	16,55	3,90
3,77	9,41	436	5,74	0,62	15,15	3,99

Tableau 5 - Jus 13

pH	Acidité libre meq %	Cendres mg %	Alcalinité des cendres meq %	sel acide	Acidité totale meq %	pK
3,80	8,90	454	6,25	0,70	15,15	3,95
3,85	8,20	434	6,64	0,81	14,84	3,94
3,80	8,82	435	6,60	0,75	15,42	3,94
3,78	10,01	499	7,00	0,70	17,01	3,94
3,78	9,40	422	5,76	0,61	15,16	4,00
-	-	-	-	-	-	-
3,79	10,00	502	6,93	0,69	16,93	3,95
3,80	9,80	490	6,21	0,65	15,81	3,99
3,83	10,15	478	6,79	0,67	16,94	3,99
3,75	10,65	478	6,40	0,60	17,05	3,97
3,80	9,35	460	6,83	0,73	16,18	3,94
3,62	12,60	526	6,70	0,53	19,30	3,90
3,78	9,81	471	6,55	0,57	16,36	3,95

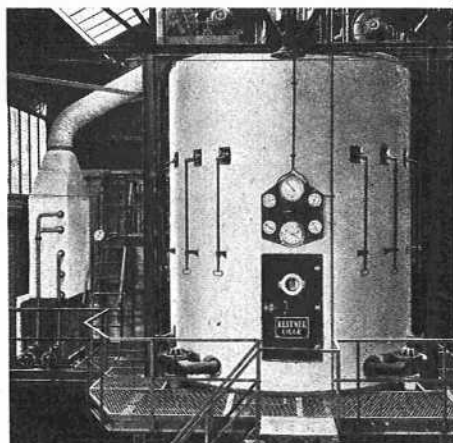
**Conclusions.**

Pour des concentrations en acides très différentes le pH du jus d'ananas varie peu. On peut en attribuer la cause à l'effet tampon réalisé par la présence dans le jus d'acides organiques faibles en partie salifiés par des bases fortes. Cependant le jus d'ananas ne suit pas intégralement la loi des solutions tampon et la con-

centration en acides peut exercer une légère influence sur le pH.

Le dosage de l'acidité libre renseigne insuffisamment sur le goût acide du jus, et il est bon de compléter le dosage par une détermination du pH.

Foulaya, le 24 décembre 1958.



# — KESTNER —

7, rue de Toul, Lille (Nord)      Téléph. : 57-34-60 et la suite.

## ÉVAPORATEURS

pour jus de fruits avec récupération des arômes

## SÈCHEURS-ATOMISEURS

pour fabrication d'extraits solubles en poudre

Sécheur-Atomiseur