

RICHESSE EN SODIUM DES CENDRES

DE QUELQUES PALMIERS GUYANAIS

Le sel a été longtemps une denrée rare et précieuse (MOLLAT, 1968). En forêt dense équatoriale, les sels obtenus par lavage et évaporation des cendres végétales étaient naguère très répandus. Ils ont maintenant quasi disparu, mais subsistent encore çà et là pour leur rôle médicinal qui était peut-être déjà, avant les moyens de transport actuels, leur raison d'être principale.

L'intérêt, ou le rôle, des sels d'origine végétale fait l'objet d'un débat ancien (PORTERES, 1950), vraisemblablement prolongé par la diversité des cendres en fonction de leur origine ou de leur mode de préparation.

Les végétaux et spécialement les tubercules sont riches en K et pauvres en Na. Si l'on considère l'importance particulièrement grande accordée au sel chez les peuples à régime végétarien et le dégoût pour le sel des peuples consommateurs exclusifs de viande que sont les Esquimaux (MALAURIE, 1976), on est conduit à penser que le sel apporte le sodium indispensable pour équilibrer le potassium. C'est la théorie de BUNGE discutée par PORTERES (1950).

Quand le sel est obtenu à partir de cendres végétales, il l'est à partir d'un nombre limité d'espèces, PORTERES n'en compte que 157 pour l'Afrique noire, ce qui est très peu et démontre donc un choix. Mais les analyses connues démontrent que dans la grande majorité des cas, les sels d'origine végétale sont surtout riches en chlorure de potassium et pauvres en chlorure de sodium, d'où la théorie de LAPIQUE, s'opposant à celle de BUNGE, qui veut que les sels sont recherchés essentiellement pour leur goût amer. La grande abondance des plantes à goût amer et leur large utilisation (comme celle de la morelle) infirme, selon PORTERES, cette hypothèse. Selon lui, la rareté des carbonates dans les cendres analysées seraient la preuve d'une sélection pour un troisième critère : la richesse en chlorures.

Malgré leur toxicité à haute dose, les cendres riches en potassium peuvent être utiles à petite dose pour l'apport d'oligoéléments (KUHNLEIN, 1980 ; CRAFT *et al.*, 1985). Il s'agit dans ce cas surtout de cendres non lavées, les sels et les oxydes de métaux non alcalins étant peu solubles.

Les cendres non lavées et produites à haute température sont fortement basiques et peuvent comme telles être utilisées en masticatoire pour libérer des alcaloïdes ou encore réduire les pertes métaboliques d'azote (TOWNSEND *et al.*, 1973).

Les plantes utilisées pour la fabrication de sel alimentaire en Afrique sont très diverses quant aux familles ou formes biologiques mais proviennent essentiellement de deux milieux : les milieux aquatiques et les milieux secs ou salés (PORTERES, 1950 repris *in* SCHNELL, 1957). Une famille peut faire exception, les Palmacées, dont toutes les espèces de quelque importance ont été utilisées pour faire du sel alimentaire. Bien plus,

ORSTOM Documentation



010004381

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 4381 Ex: 1

alors que le sel végétal avait pour ainsi dire disparu, la seule production que nous avons constatée en Côte-d'Ivoire dans les années 70 provenait des raphias (*R. gigantea*) et accessoirement du palmier à huile. On peut en conclure que ces plantes donnent un sel particulièrement apprécié. Nous avons pensé qu'il était particulièrement riche en Na sans avoir alors l'occasion de vérifier cette hypothèse. Lors d'un séjour en Guyane, ceci nous a incité à faire l'analyse de quelques cendres de palmiers communs dans ce pays, d'autant qu'en Amazonie aussi les cendres de palmiers ont servi à produire du sel (MARTIUS, 1852 in PORTERES, 1957).

Nous avons ainsi récolté des palmes de plusieurs espèces, à Cayenne, à quelques centaines de mètres de l'océan, et sur le site d'Écérex, à une vingtaine de km environ de la côte. A fin de comparaison, nous avons également récolté d'autres plantes dans ces mêmes milieux ainsi que de la terre. Enfin, nous avons analysé la partie comestible d'une racine de manioc doux.

Pour chaque espèce végétale, suivant la technique décrite par GODELIER (1969), les palmes ou autres parties sont brûlées doucement "à l'étouffée" en plein air dans un récipient ad-hoc (vieux tambour de machine à laver en acier inox). Sauf pour le manioc où une minéralisation a été effectuée selon une technique de laboratoire, les cendres sont de vraies cendres : du fait des pertes par volatilisation (fumées), elles ne sont qu'un reflet de la composition minérale du matériel avant combustion.

Les cendres ont été lavées à l'eau distillée, filtrées et le percolat analysé. Toutes les analyses ont été effectuées par le Laboratoire d'analyses du Centre Orstom de Cayenne sous la direction de J.-L. DUPREY.

Les résultats sont condensés sur le tableau 1 où nous avons indiqué la nature des échantillons, leur provenance, la date de leur récolte et la partie utilisée. Le tableau 2 résume quelques résultats de la littérature. Ces résultats appellent certains commentaires.

1) Il y a une très grande variabilité entre les échantillons. Des variations apparaissent sans doute avec la saison ou l'âge des palmes. Le résultat apparemment aberrant de l'échantillon B4 (*Astrocaryum vulgare*) s'explique peut-être par le choix de palmes déjà desséchées.

2) Il ne semble pas y avoir d'influence de la proximité de l'océan. Ainsi pour *Atalea regia*, la teneur en Na est de 369 meq % dans l'échantillon de Cayenne et de 233 et 304 dans ceux d'Écérex.

3) En moyenne, la richesse en Na du groupe des palmiers est élevée. *Jessenia batava*, l'espèce où le rapport Na/K est le plus faible, a une teneur en sodium déjà forte de 23 meq %. Chez le cocotier, qui est l'espèce la plus riche, la teneur en Na atteint 652 meq pour 100 g de cendres, soit l'équivalent de 38 g de NaCl !

4) Le manioc est particulièrement pauvre en sodium. Sa teneur est comparable en valeur absolue à celle de la terre et en valeur relative à celle du bois de forêt dense.

CONCLUSION

Le sodium est généralement considéré comme un élément mineur, inutile mais généralement bien toléré par les plantes (HELLER, 1984). Il constitue une exception à la règle qui veut que la composition minérale reflète le besoin des plantes (*ibid.*) et c'est sans doute la raison pour laquelle il n'est que très rarement analysé par les écologistes.

Les végétaux, dits halophytes, qui vivent dans les milieux salés sont capables d'absorber de très grandes quantités de sel sans en souffrir et peuvent ainsi maintenir leur équilibre hydrique. En fait, pour certains, on a montré un effet positif du sel. Il favorise par exemple la germination des salicornes (GROUZIS *et al.*, 1977).

En Guyane, il est de pratique courante de déposer une poignée de sel sur les jeunes cocotiers pour les protéger des attaques du "rhinocéros" (*Strategus aloeus*) ou de la chenille de *Castnia daedalus*. L'effet favorable, s'il existe, pourrait traduire une meilleure santé des plantes due soit au chlore, soit au sodium.

Mais allons plus loin. Si le sodium n'a pas d'importance directe pour la croissance des végétaux, il a une grande importance pour les animaux qui s'en nourrissent. Chez ceux-ci, le sodium joue un rôle fondamental d'antagoniste du potassium dans l'équilibre électrique de la cellule. En l'absence d'une autre source de sel, les végétaux riches en sodium peuvent donc avoir un rôle vital pour les phytophages, dont l'homme. Il serait intéressant de reconsidérer dans ce sens les espèces connues pour servir à la fabrication du sel.

Bibliographie

- BRUIJNZEEL L.A., 1984.- Elemental content of litterfall in a lower montane rain forest in central Java, Indonesia. *Malayan Nature Journal* 37 (3) : 199-208.
- CROFT J.R., LEACH D.N., 1985.- New Guinea salt fern (*Asplenium acrobryum*) identity distribution and chemical composition of its salt.- *Econ. Bot.* 39 (2) : 139-149.
- DEBANO L.F., CONRAD C.E., 1978.- The effect of fire on nutrients in a chaparral ecosystem.- *Ecology* 59 : 489-497.
- FREUND A.P.H. *et al.*, 1965. - Salt-making in inland New-Guinea.- *Trans. Papua New Guinea Sci. Soc.* 6 : 16-19.
- GODELIER M., 1969. - La "monnaie du sel" des Baruya de Nouvelle-Guinée. - *L'homme* 9 (2) : 5-37.
- GROUZIS M., HEIM G., BERGER A., 1977. - Croissance et accumulation de sels chez deux salicornes annuelles du littoral méditerranéen. - *Oecol. Plant.* 12 (4) : 307-322.
- HELLER R., 1984. - Abrégé de physiologie végétale. - Paris, Masson, 244 p.
- KLINGE H. *et al.*, 1983. - Foliar nutrient levels of native tree species from Central Amazonia. 1 : Inundation forests. - *Amazoniana* 8 (1) : 19-45.
- KUHNLEIN H.V., 1980. - The trace element content of indigenous salts compared with commercially refined substitutes. - *Ecol. Food Nutr.* 10 : 113-121.
- MALAURIE J., 1976. - Les derniers rois de Thulé. - Paris, Plon, 588 p.
- MOLLAT M. (ed.), 1968. - Le rôle du sel dans l'histoire. - Paris, PUF, 334 p.
- OHTSUKA R. *et al.*, 1987. - Sodium rich tree ash as a native salt source in lowland Papua. - *Econ. Bot.* 41 (1) : 55-59.
- PORTERES R., 1950. - Les sels alimentaires, cendres d'origine végétale. - Dakar, Direction Générale de la Santé Publique, Organisme d'Enquête pour l'Etude anthropologique des Populations Indigènes de l'AOF, 79 p.
- PORTERES R., 1957. - Le sel culinaire et les cendres de plantes en dehors de l'Afrique.- *JATBA* 4 (3-4) : 157.
- PUIG H., DELOBELLE J. Ph., 1988. - Production de litière, nécromasse, apports minéraux au sol par la litière en forêt guyanaise. - *Rev. Ecol.* 43 : 3-22.
- SCHNELL R., 1957. - Plantes alimentaires et vie agricole de l'Afrique noire : essai de phytogéographie alimentaire. - Paris, Larose, 223 p.

TOWNSEND P.K. *et al.*, 1973. - Nutritive contributions of sago ash used as a native salt in Papua New Guinea. - *Ecol. Food Nutr.* 2 : 91-97.

WILLAMS-LINERA G., 1983. - Biomass and nutrient content in two successional stages of tropical wet forest in Uxpanapa, Mexico. - *Biotropica* 15 (4) : 275-284.

D.Y. ALEXANDRE
Avril 1989

Орбистон, Cayenne

N°	Espèce	Prove- nance	Date	Partie	Na meq %	K meq %	Na/K
A1	<i>Astrocaryum vulgare</i>	Cayenne	3.86	Palme	98	55	1,76
A6	<i>Cocos nucifera</i>	Cayenne	3.86	Palme	652	42	15,7
B1	<i>Raphia sp.</i>	Cayenne	3.87	Palme	4,3	30,7	0,14
B2	<i>Geonoma oldemanii</i>	Ecérex	3.87	Palme	28,2	128	0,22
B4	<i>Astrocaryum vulgare</i>	Cayenne	2.87	Palme morte	10,9	160	0,07
B6	<i>Astrocaryum paramaca</i>	Ecérex	3.87	Palme	109	80	1,36
B7	<i>Atalea regia</i>	Cayenne	6.87	Palme	369	48	7,70
B8	<i>id.</i>	Ecérex	3.87	Palme	234	54	4,30
B11	<i>Astrocaryum paramaca</i>	Ecérex	5.87	Palme	130	13	10,2
B12	<i>Jessenia batawa</i>	Ecérex	3.87	Palme	21	192	0,11
B13	<i>Euterpa oleracea</i>	Ecérex	3.87	Palme	28	153	0,18
B14	<i>Bactris raphidacantha</i>	Ecérex	4.87	Palme	98	51	1,91
C3	<i>Atalea regia</i>	Ecérex	12.87	Palme	304	191	1,59
C4	<i>Jessenia batawa</i>	Ecérex	12.87	Palme	23	447	0,05
-	<i>Astrocaryum vulgare</i>	Cayenne	12.87	Palme	7,4	2,34	3,16
Moyenne pour les 15 échantillons de palmiers							3,22 ±2,3
B9	<i>Pennisetum purpureum</i>	Cayenne	10.86	Plante entière	10,9	281	0,04
A5	<i>Rolandra fruticosa</i>	Cayenne	3.86	Plante entière	54	87	0,62
B3	Bois de forêt I (divers)	Ecérex	3.87	Bois	3,7	109	0,03
B5	Id.	Ecérex	3.87	Bois	5,6	70	0,08
A2	<i>Dillenia sp.</i>	Cayenne	3.86	Bois	9,02	14	0,63
A3	Bois de forêt II (divers)	Cayenne	3.86	Bois	4,1	20,7	0,2
B10	<i>Guateria sp.</i>	Cayenne	3.87	Bois	47,8	160	0,3
C2	<i>Laetia procera</i>	Ecérex	12.87	Bois	87	166	0,52
-	Manioc	Cayenne	12.87	Partie comestible	0,03	0,86	0,03
-	Terre, horizon A1 15 échantillons	Cayenne	12.87	Terre	0,02 ±0,05	0,062 ±0,01	0,46
-	Terre noire anthropique	Cayenne	12.87	Terre	0,01	0,07	0,14

Tableau 1. Richesse en sodium et potassium de quelques plantes guyanaises.

Auteurs	Matériel		Na	K	Na/K
OHTSUKA <i>et al.</i> , 1987	<i>Melaleuca sp.</i>	*(<1>	226	36	6,28
Papouasie, forêt dense	<i>Acacia mangium</i> 1	*	103,9	156,6	0,66
	<i>Acacia mangium</i> 2	*	87,1	32,9	2,65
	<i>Eriocaulon australe</i>	*	201	106	1,90
FREUND <i>et al.</i> , 1973 (<2>	<i>Coix gigantea</i>	*	4,1	381	0,01
Papouasie	<i>Metroxylon sp.</i>	*	5,9	263	0,02
TOWNSEND <i>et al.</i> 1973 (<2>					
Papouasie					
CROFT & LEACH 1985 (<2>	<i>Asplenium spp.</i>	*	1,4	216	0,03
Papouasie			à 14	à 296	
DEBANO & CONRAD 1978	Chaparral	***	8,5	113,3	0,07
U.S.A.					
WILLIAMS L., 1983	Forêt II 10 mois	**	964	40.629	0,02
Mexique	Forêt II 7 ans	**	650	8.000	0,08
	Sol	**	23	78	0,29
	Litière	*	0,5	4,8	0,10
BRUIJNZEEL, 1984					
Indonésie					
GOLLEY <i>et al.</i> , 1975 (<3>	Litière	*	1,1	1,2	0,92
Panama					
JORDAN, 1970 (<3>	Litière	*	1,0	1,9	0,53
Porto Rico					
KLINGE & RODRIGUEZ,	Litière	*	0,8	2,0	0,40
1968, Manaus<3>					
STEINHARDT, 1979 (<3>	Litière	*	0,04	5,7	0,007
Manaus					
KLINGE <i>et al.</i> , 1983					
Manaus, forêts inondables	Feuilles				
	mini <i>Pseudobombax mung.</i>	**	39	22.280	0,002
	maxi <i>Humiria balsamifera</i>	**	1536	3.052	0,503
	Moyenne 63 <i>sp.</i>				0,035
					±0,02
JAFFRE, 1985	Forêt II	***	8	274	0,03
Côte-d'Ivoire					
PUIG & DELOBELLE, 1988	Litière	***	9,1	8,6	1,06
Guyane					

<1> * mg/g (Cendres) - ** mg/kg - *** kg/ha

<2> In OHTSUKA *et al.*

<3> In BRUIJNZEEL

Tableau 2. Quelques données bibliographiques sur la richesse en sodium et potassium de la végétation tropicale.