

inférieures dans les autres membres. La figure 4 montre une légère différence entre le groupe le plus ancien et les groupes plus récents : les petites dents à grands ectostylides sont plus souvent récentes, les grandes dents à ectostylides relativement petits sont généralement anciennes. Mais il n'y a pas de coupures entre les groupes et les exceptions existent. Les deux points en dehors du nuage représentent des dents très peu usées.

La comparaison avec la figure 3 montre un recoupement partiel entre les dents de l'Afar et le groupe « ancien » de l'Omo ; la plupart des jugales de l'Omo sont plus petites et ont des ectostylides plus grands. La comparaison avec la figure 2 montre un faible chevauchement entre le groupe ancien de l'Est Turkana et les dents de l'Omo : la plupart des jugales de l'Omo se placent dans le groupe récent de l'Est Turkana ou entre les deux groupes.

Compte tenu des développements qui précèdent, on peut attribuer aux jugales des membres B à L de l'Omo un âge compris entre — 3 et — 1 MA. Les récents travaux de SHUEY *et al.* (1974) sur la formation de Shungura aboutissent à des résultats du même ordre.

4. Comparaisons

La comparaison des trois diagrammes montre ainsi la présence de grandes dents à petits ectostylides dans les niveaux plus anciens et de petites dents à grands ectostylides dans les niveaux plus récents. Dans l'Est Turkana, la netteté de la séparation des dents en deux lots, qui correspondent peut-être à deux espèces différentes, serait le résultat d'un hiatus chronologique entre deux niveaux. Au contraire dans l'Afar et dans l'Omo, les points restent groupés et ne laissent apparaître aucune coupure indicatrice de deux ou plusieurs espèces. Ce fait est décevant dans la mesure où l'existence de trois espèces dans l'Omo est fortement suggérée par la taille des éléments post-crâniens (travail en cours) et où la présence de deux espèces dans l'Afar paraît possible d'après le développement des incisives et la morphologie crânienne (EISENMANN, 1976b). Dans l'état actuel de nos connaissances les différences de taille relative de l'ectostylide reflètent plus un phénomène évolutif général que les particularités spécifiques à un moment donné.

Quoi qu'il en soit, « l'indice ectostylidique » (rapport de la longueur oclusale de l'ectostylide à la longueur oclusale de la dent) permet de comparer des échantillons de dents inférieures d'Hipparions. Cet indice a été calculé pour les quatre « populations » d'Hipparions étudiées sur les diagrammes 1 à 3 : Est Turkana inférieur, Est Turkana supérieur, Afar et Omo (tabl. III). Ces populations ont été ensuite comparées entre elles à l'aide du test *t* de Student (tabl. IV), en choisissant un seuil de signification de 1 % au lieu des 5 % habituels pour tenter de pallier la non-homogénéité des échantillons. On voit que les indices ectostylidiques moyens augmentent régulièrement au cours du temps (d'après les datations radiométriques). Par ailleurs, toutes les différences sont significatives sauf les différences entre Est Turkana inférieur et Afar et entre Est Turkana supérieur et Omo.

Malgré le manque de rigueur de cette méthode qui utilise des dents à différents degrés d'usure et compare des échantillons non homogènes, certaines constatations s'imposent :

— L'augmentation au cours du temps de la longueur oclusale de l'ectostylide chez les Hipparions caballins plio-pléistocènes d'Afrique, déjà notée par HOOLJER, est confir-

TABLEAU III. — Indices ectostylidiques des Hipparions de l'Est Turkana (niveaux inférieur et supérieur), de l'Omo et de l'Afar.

N = nombre de spécimens. Min. = indice minimum ; les indices minimums des dents très peu usées sont entre parenthèses. Max. = indice maximum. \bar{x} = indice moyen. σ = écart-type. v = coefficient de variation $\frac{(100 \sigma)}{\bar{x}}$. Age = estimation approximative en MA d'après les datations radiométriques.

	EST TURKANA		OMO B à L	AFAR
	INFÉRIEUR	SUPÉRIEUR		
N	17	26	50	92
Min	4,4	21,7 (7,5)	14 (7,4)	8,3 (2,1)
Max.	18,5	35,4	38,3	26,9
\bar{x}	14,4	25	23,2	17,7
σ	3,67	7,22	6,65	5,73
V	25,5	28,3	28,7	32,4
Age	> 4 à 3	2 à < 1	3 à 1	~ 3

TABLEAU IV. — Comparaison des quatre échantillons d'Hipparions à l'aide du test t de Student. Le seuil de signification considéré comme discriminant est de 1 % ; $(2n - 2)$ = degrés de liberté.

ÉCHANTILLONS COMPARÉS	(2n-2)	t	DIFFÉRENCE
Est Turkana inf. et sup.	41	5,62	significative
Est Turkana inf. et Omo	65	5,16	significative
Est Turkana inf. et Afar	107	2,28	non significative
Est Turkana sup. et Omo	74	1,13	non significative
Est Turkana sup. et Afar	116	5,38	significative
Omo et Afar	140	5,07	significative

mée sur les P_3 P_4 M_1 et M_2 de l'Est Turkana, de l'Afar et de l'Omo. Grâce à un matériel relativement abondant, ce phénomène a pu être mis en évidence sur des diagrammes et évalué quantitativement.

— Le diagramme des jugales de l'Est Turkana montre une lacune qui peut s'interpréter comme le reflet d'un hiatus chronologique entre les niveaux supérieur et inférieur ; l'existence d'un tel hiatus est en accord avec les données actuelles sur les faunes et les âges des formations de l'Est Turkana. La juxtaposition des données radiométriques et des indices ectostylidiques moyens des deux niveaux donne une idée de la vitesse d'accroissement de l'indice ectostylidique.

— Les jugales inférieures de l'Afar et de l'Omo comblent la lacune observée sur le diagramme de l'Est Turkana et justifient ainsi l'interprétation de la discontinuité apparente de l'évolution de l'ectostylide dans ce bassin. La vitesse évolutive de l'ectostylide estimée grâce au matériel de l'Est Turkana permet d'évaluer l'âge des formations d'Hadar et de Shungura une fois qu'on a calculé les indices ectostylidiques moyens des jugales de

ces formations. Ces évaluations se trouvent en accord avec les estimations fournies par d'autres méthodes (radio et magnétochronologie).

— Le matériel actuel ne permet pas d'arriver à un découpage stratigraphique fin à l'intérieur d'une formation donnée.

— La variation des indices ectostylidiques rend sujettes à caution toutes tentatives d'estimation de l'âge d'un gisement à partir d'une dent isolée ou d'un petit nombre de dents.

CONCLUSIONS

Les jugales inférieures des Hipparions africains évolués se distinguent de celles des Hipparions classiques par la forme caballine de leur double-boucle, le raccourcissement du sillon vestibulaire de certaines molaires et par la présence d'un ectostylide plus ou moins développé.

La forme de la double-boucle des Hipparions africains subit une modification entre — 9 et 6,5 MA, modification dont on ne peut pas dire si elle résulte d'une évolution sur place ou d'une immigration. De façon générale, doubles-boucles caballines et ectostylides opposent les formes récentes (moins de 6 MA) aux formes plus anciennes (plus de 9 MA) ; ces différences sont suffisantes pour justifier une distinction spécifique.

Le raccourcissement du sillon vestibulaire de certaines molaires a une conséquence importante au niveau du tri des prémolaires et molaires isolées des Hipparions caballins d'Afrique. Ce tri — indispensable quand on veut comparer la taille des jugales de deux espèces différentes — ne doit plus reposer sur la longueur du sillon vestibulaire mais faire appel à d'autres critères.

L'appréciation de la présence et de la fréquence de l'ectostylide est malaisée. L'existence de jugales inférieures caballines sans ectostylide apparent est certaine mais les problèmes posés par l'interprétation de cette absence et de sa valeur taxinomique ne sont pas résolus. L'absence apparente de l'ectostylide plus fréquente sur les P₂ doit inciter à une prudence accrue lors de l'attribution de ces dents, surtout lorsqu'elles sont isolées.

L'évaluation de la taille de l'ectostylide est difficile, elle aussi. Néanmoins, l'étude des jugales inférieures des bassins de l'Est Turkana, de l'Afar et de l'Omo montre une augmentation de l'indice ectostylidique moyen qui passe de 14 % à 25 % entre environ — 4 et — 1 MA. L'examen des P₃ P₄ M₁ et M₂ permet d'évaluer de façon globalement correcte l'âge d'un bassin mais ne donne pas actuellement d'indications stratigraphiques plus fines.

Depuis la rédaction de ce travail nous avons pris connaissance d'un article récent de R. CHABBAR AMEUR, J. J. JAEGER et J. MICHAUX, 1976 (Radiometric age of early *Hipparion* fauna in North-west Africa. *Nature*, 261 : 38-39) qui permet de situer l'âge du gisement de Oued el Hammam entre — 12 et — 9,7 MA. Il signale en outre la présence d'*H. sitifense* dès le Miocène supérieur d'Amama 2 (environ — 8 MA). Cette espèce serait donc plus ancienne qu'on ne le supposait, ce qui s'accorde bien avec la forme hipparionienne de ses jugales inférieures.