

## 2) Une forte emprise éolienne

La première partie du chapitre IV a été consacrée à l'analyse d'un élément abiotique : la lithomasse. L'aéromasse est représentée par l'élément climatique dominant du climat d'Essaouira : l'alizé qui souffle de Mars à Octobre de manière intense et continue (cf. chap. IIB. La déflation exercée sur le massif est le processus majeur mais pas unique. L'arrachement et le transport de particules n'est pas seulement restreint aux dunes ; ils se produisent aussi dans les dépressions interdunaires constituant alors des formes d'érosion. Les formes d'accumulation constituent un massif dunaire qui tend à se stabiliser.

### A) Processus et impacts

Les résultats des analyses développées plus haut montrent que la kaolinite tient une part importante dans le soubassement (cf. fig. 22), alors qu'elle est presque inexistante dans les dunes (cf. fig. 25). Ce tri subi par la kaolinite a fait l'objet d'une discussion en 1A. Mais comment expliquer sa présence à 8 % sur l'échantillon VSO (versant sous le vent) alors que les autres échantillons dunaire en sont exempts (cf. fig. 25) ?

L'hypothèse la plus vraisemblable est celle d'un piégeage de particules éoliennes prélevées dans la dépression interdunaire par l'alizé et déposées à l'abri, sur le versant sous le vent. L'absence de kaolinite sur les sommets des dunes et le versant au vent n'est certainement pas totale, mais sa trop faible quantité ne peut être détectée par les rayons X.

En revanche, une accumulation suffisante sur le versant sous le vent est réalisée grâce à la prédominance de l'alizé NNE. Aussi, les composantes SO et S qui n'interviennent qu'en Décembre, Janvier et Mars en troisième et quatrième position de fréquence et d'intensité du vent (cf. tabl. IX et fig. 7), ne suffisent pas à emporter les particules de kaolinite en totalité expliquant la situation de piégeage.

Une fois le sommet des dunes atteint, les sédiments retombent sur le versant sous le vent et la petite taille des feuillets de kaolinite (7 Å) leur permet de rester piégés dans les dépôts du versant le plus abrupt. Cet élément de détermination minéralogique montre à quel point l'alizé N-NE exerce une forte influence, tant sur les dépôts dunaire, que sur ceux de la dépression.

La diffractométrie d'une couronne d'échantillons prélevés sur le pourtour de la dune permettrait de connaître plus précisément la répartition du piégeage de kaolinite et de cibler exactement les secteurs où l'efficacité du vent est la plus élevée pour exercer une corrosion puis une déflation dans les dépressions.

Ces résultats seraient intéressants dans la mesure où la compétence nécessaire pour exercer une déflation sur le substrat limono-argileux est plus forte que celle agissant sur les sables dunaire à volume égal de matière arrachée. En effet, la formation inférieure est moins meuble que la formation dunaire et la déflation produite sur le soubassement illustre à quel point la compétence de l'alizé est élevée.

La figure n° 26 donne une idée de l'ampleur de la déflation globale mesurée sur une souche d'eucalyptus dégagée mais dont les racines basales sont encore scellées. La photographie a été prise suivant une direction Sud-Nord. Les deux restes encore en place ont été plantés en 1950 (Boudy, 1958) et indiquent ainsi une ablation de plus d'un mètre cinquante de sédiments en 50 ans soit un taux moyen de **3 cm/an**, ce qui est considérable.

La dénivellation entre les deux souches indique la paléotopographie. Aucun surcreusement circulaire causé par des éventuels tourbillons du vent n'a été relevé.

A l'arrière-plan donc au Nord, figure une dune peu végétalisée, coiffée de quelques arbres et arbustes. Au cours de diverses observations de terrain, une recrudescence de l'alizé permet d'attester que les sables mobiles qui constituent cette dune située à l'amont-vent des souches comme ceux des autres dunes, sont transportés plus au Sud. La question qui se pose est de connaître avec précision l'impact du roulage, de la reptation éolienne (Y. VEYRET et al., 1998) et de la saltation des grains de quartz, en terme de corrasion de matériel limono-argileux par saison anémométrique ; de manière à évaluer le pouvoir corrasif des vents dominants efficaces et de bien mettre en valeur leur poids dans la dynamique éolienne.

Cette surface de contact entre le substratum et les dunes, matérialisée par le sommet de la formation limono-argileuse consolidée, subit dans un premier temps le processus de corrasion et dans un second temps, celui de déflation.

Le soubassement relativement compact lorsqu'il est sec, indique à quel point la conjonction alizé-particules de sables dunaires formant des vents chargés en abrasifs, est efficace. Cependant, un mètre cinquante de matériel emporté ne correspondent pas exclusivement à des sédiments limono-argileux puisque les deux eucalyptus ont été plantés dans les sables dunaires.



Fig. n° 26 : Ampleur de l'ablation de sédiments en 50 ans  
Cliché : Claude SIMONE, le 5 VII 1996.

Les dépôts dunaires étant sollicités par l'alizé pour exercer une corrasion sur le substratum sont les premiers à subir la déflation. Dans un second temps, celle-ci affecte les particules limono-argileuses érodées par le « mitraillage » des particules dunaires.

Le nombre de végétaux implantés sur les dunes et dont les racines traçantes sont mises à nu par la déflation est relativement élevé. Les figures 27a, 27b et 27c illustrent ce phénomène pour des eucalyptus et acacias vivants. L'arrière-plan des photographies correspond respectivement à l'Est, au Sud et à l'Est. La première figure indique la mise à nu de racines sur un versant de dunes ; les deux suivantes, dans des couloirs de déflation.



Fig. n° 27 : Mise à nu de racines d'eucalyptus et d'acacias,  
a) sur versants, b) et c) dans les couloirs de déflation ; Clichés : Claude SIMONE, le 5 VII 1996.

Les couloirs de déflation dunaires marquent souvent un tri sédimentaire opéré par le vent, se traduisant par des traînées de particules dont la taille est plus élevée que celle des particules moyennes ; c'est le vannage. En général ces dépôts correspondent à des débris de tests coquilliers qui tapissent le fond du couloir de déflation.

Par les processus de déflation et de corrasion l'aéromasse entraîne les particules sableuses et limono-argileuses. Elle érode le relief dunaire ainsi que son soubassement et accumule des sédiments à l'aval-vent. Ainsi, le taux élevé d'ablation sédimentaire de 3 cm/an, noté plus haut et calculé à partir des souches d'eucalyptus, est difficilement comparable avec les données relevées à Biskra en Algérie, et au Pérou par WILSON (1971) admettant un taux compris entre 0,5 mm et 2 mm/an sur 2 000 ans (in VEYRET et al., 1998), dans la mesure où le taux de 3 cm/an observé à Essaouira porte sur deux formations sédimentaires différentes et superposées (les sables vifs des dunes et les limons argileux du substratum) exigeant une compétence différente du vent pour chacune des formations. Les sables dunaires sont

emportés par déflation uniquement alors que les limons et argiles consolidés subissent corrasion et déflation. Il en va de même avec la fourchette de valeurs située entre 0,15 mm et 0,22 mm/an notée par LETTAU et LETTAU (1969) à propos de barkhanes (in VEYRET et al., 1998), ainsi qu'avec les valeurs de 6,6 mm/an de corrasion sur brique et de 0,07 mm/an sur gneiss mesurées par SHARP (1980), in VEYRET et al. (1998).

Il a été démontré que l'évaporation est un autre effet du vent sur le géosystème bien que l'alizé maritime soit fortement chargé en humidité (> 75 %, cf. fig. 6, chap. II Aa). Si le soubassement est érodé, il ne peut l'être quand les cuvettes interdunaires sont inondées. Ce mécanisme se réalise, de fait, à sec. Or, lors des diverses missions de terrain, le remplissage des cuvettes par les eaux météoriques s'est produit notamment lors des records de l'hiver 95/96 et, le réseau hydrographique étant endoréique (cf. chap. II 3B), le drainage ne s'est pas effectué ou très mal. Si des infiltrations très lentes à travers le substrat limono-argileux sont possibles, la baisse du niveau des mares interdunaires n'en est pas moins, en partie, une conséquence de l'évaporation induite par l'alizé. Et bien que le pouvoir siccatif du vent soit inversement proportionnel à son degré hygrométrique, l'alizé accélère l'évaporation des mares comme des sédiments.

Même si son pouvoir siccatif est relativement faible, il n'en a pas moins une incidence majeure sur les dépôts dunaires. En effet, les possibilités d'encroûtement de ces derniers sont extrêmement réduites, ce qui les rend très mobilisables. Cependant, n'oublions pas que la faiblesse des précipitations (280 mm/an), et surtout leur forte variabilité annuelle (cf. II Aa), sont des facteurs complémentaires.

La dynamique éolienne est expliquée à travers des exemples ponctuels (cuvettes de déflation, souches et racines d'arbres mises à nu). Les creux interdunaires, non seulement ne se comblent pas puisque la formation limono-argileuse du substratum affleure, mais sont soumis à la corrasion puis à la déflation sous l'emprise d'une dynamique éolienne prépondérante. L'érosion a donc tendance à accroître le creusement de ces dépressions. Les effets globaux de la dynamique éolienne sur le massif dunaire (morphologie, répartition des dunes et types de formes dunaires) ne peuvent être bien perçus que par la cartographie et l'analyse diachroniques.