

Pour un  
"Sentier des Dunes"

à

**RAON - L'ÉTAPE**  
(Vosges)



Marc DURAND & Micheline HANZO  
Commission Régionale du Patrimoine Géologique  
( CRSPN)  
Université Henri Poincaré - Nancy I

Août 2011

C'est d'abord grâce à l'observation des paysages et des phénomènes actuels, que le géologue peut expliquer le passé.

A Raon-l'Étape, la Côte de Beauregard offre une remarquable opportunité de montrer comment il peut ainsi "faire parler" les roches sédimentaires pour reconstituer leurs environnements de formation - les paléoenvironnements - qui ont été, au cours d'une grande partie de l'histoire de la Terre, aussi diversifiés qu'actuellement.

Il y a environ 250 millions d'années, au début du Trias - première période de l'Ère Mésozoïque (plus connue sous le nom de "Ère Secondaire") - toute la région allant du Plateau lorrain à la plaine d'Alsace - y compris à l'emplacement du Massif des Vosges actuel - n'était qu'une vaste plaine où, sous un climat tropical particulièrement aride, divaguaient les chenaux d'un grand fleuve issu d'une zone montagneuse située au-delà de l'Armorique.







Ces chenaux, dits "fluviatiles", ont apporté une grande quantité de sables, essentiellement des grains de quartz (silice cristallisée), qui ont été ensuite cimentés, sous l'effet de circulations d'eau, pour former des roches qualifiées de "grès". Dans les Vosges, ces grès, qui ont servi à l'édification de nombreux bâtiments, montrent généralement une teinte rose due à la présence d'un peu d'oxyde fer. Ils forment des couches (ou "strates") successives qui se sont empilées sur une grande épaisseur (près de 200 m à Raon l'Étape) pour former un ensemble que les géologues appellent « Grès vosgien ».

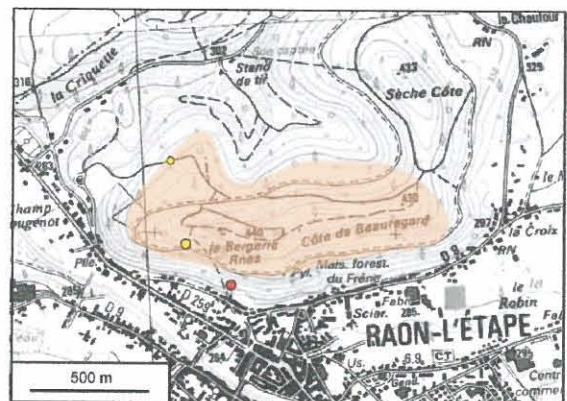
Dans les vastes étendues en dehors des chenaux, l'absence de végétation permettait aux vents de remanier les sables, les transporter sur de grandes distances et, parfois, de les accumuler sous forme de dunes éoliennes. Presque toutes ces dunes ont été entièrement détruites par le déplacement des chenaux, et ce n'est que tout à fait exceptionnellement, comme à Raon-l'Étape, qu'elles ont été en partie préservées.

## Localisation géographique des affleurements \*



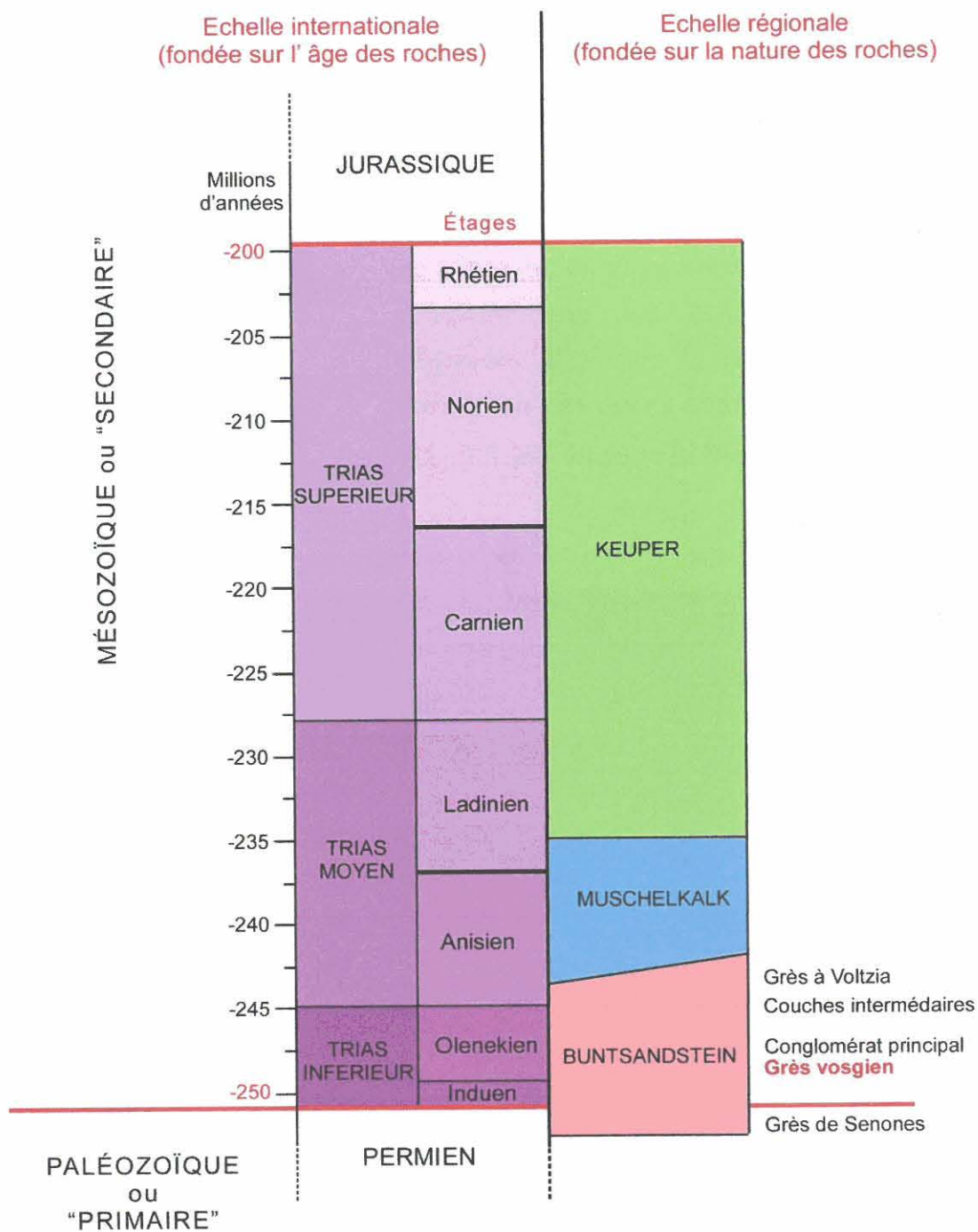
Document Géoportail

-  Voie forestière
-  Sentier actuel
-  Affleurement secondaire
-  Affleurement principal
-  Limite Permien-Trias
-  Extension actuelle des dépôts dunaires éoliens (sous les grès fluviaux du haut de la côte)



\* Pour le géologue, un "affleurement" est un endroit où les roches constituant le sous-sol apparaissent directement en surface, grâce à l'action des éléments naturels ou celle de l'homme.

## Localisation stratigraphique

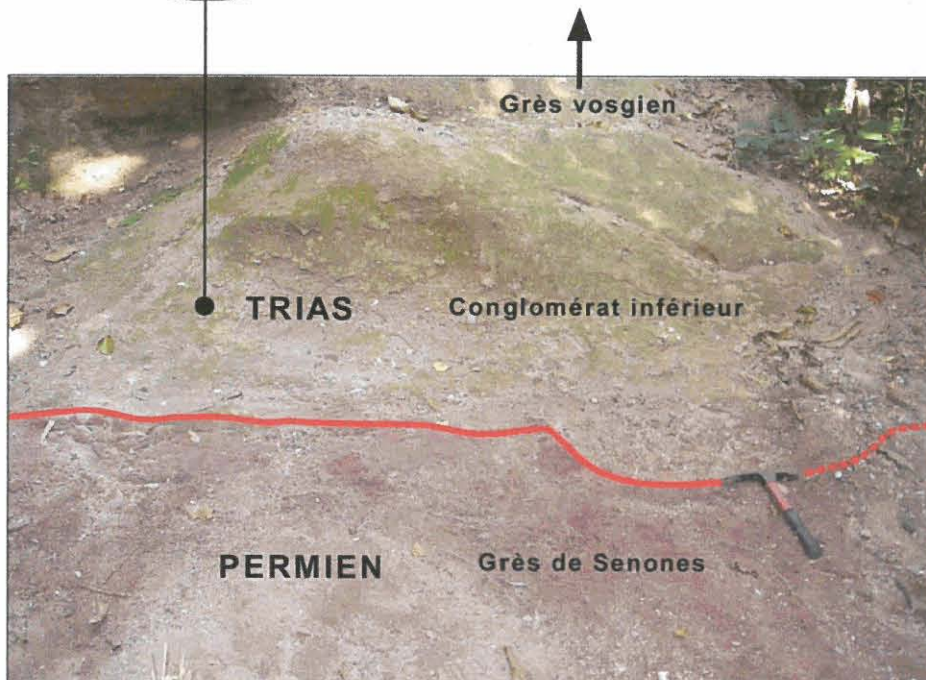


## Affleurement du contact Permien / Trias

A droite du sentier actuel menant au sommet depuis la rue Adelphe Muller, la base de la Côte de Beauregard permet d'observer la surface de contact entre les grès permien et les premiers dépôts d'âge triasique : Conglomérat inférieur (quelques mètres d'épaisseur) passant verticalement au Grès vosgien.



Dans le Conglomérat inférieur du Trias, les galets à facettes façonnées par les vents de sable ne sont pas rares. Ces « ventifacts » prouvent que les conditions désertiques régnaient déjà sur la région bien avant la formation des dunes dont on retrouve encore les vestiges au sein du Grès vosgien.



Depuis ce point, il est possible de remonter, par une sorte de couloir entre deux rochers de Grès vosgien, jusqu'à une plate-forme offrant un point de vue sur la vallée. Ensuite, en coupant à travers bois vers le nord-ouest, on rejoint rapidement le sentier, puis la voie forestière de ceinture le long de laquelle se trouve l'affleurement principal de grès dunaires.

## Présentation de l'affleurement dunaire principal

Au niveau de la voie forestière faisant le tour du massif, à une cinquantaine de mètres au-dessus sa base, le Grès vosgien se présente sous un aspect très particulier : de teinte jaunâtre (au lieu du rose habituel) et mal cimenté, il est constitué de grains de quartz bien ronds et extraordinairement bien classés (leur taille ne dépasse jamais le millimètre).

Dans la zone mal cimentée, épaisse de 3 m en moyenne, deux principales unités de dépôt, d'importances à peu près équivalentes, se distinguent nettement. L'inférieure, montrant une forte inclinaison des lits sableux, est tronquée par une surface remarquablement régulière et horizontale, qui a pu être suivie sur plusieurs centaines de mètres peu après l'élargissement de la piste, dans les années 1970. L'unité supérieure, dont les lits paraissent horizontaux, a été irrégulièrement ravinée avant d'être recouverte par des dépôts ayant l'aspect "normal" du Grès vosgien et formant un léger surplomb.



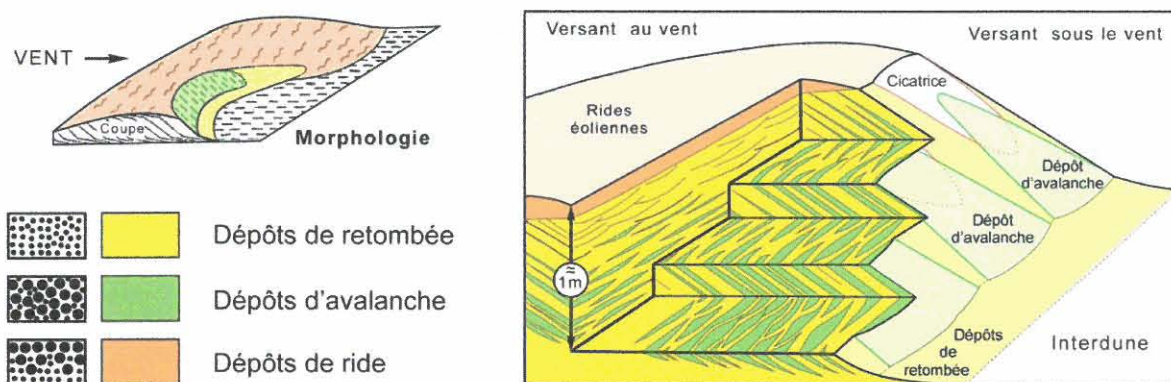
Novembre 2008

L'aspect des grains et la structure décrite évoquent des dépôts de dunes éoliennes, mais une comparaison avec les observations faites dans des dunes actuelles permet d'interpréter ces dépôts de manière beaucoup plus détaillée.

## Structure des dunes actuelles

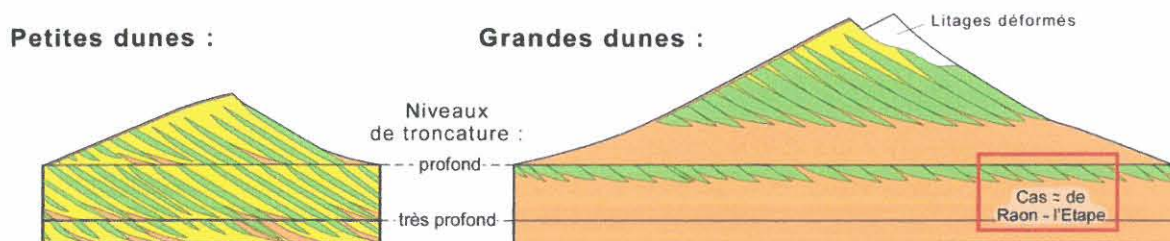
Les dunes éoliennes actuelles sont constituées par l'empilement de dépôts élémentaires appartenant à trois types bien distincts.

L'accroissement de la dune est dû à la migration de rides éoliennes sur le versant au vent. Arrivés à la crête, les grains de sable les plus fins peuvent être entraînés en suspension dans l'air (on dit que la dune "fume") avant de se décanter pour former des "dépôts de retombée". Les autres s'accumulent d'abord près du sommet, ce qui provoque de temps en temps de petits effondrements rétablissant une pente d'équilibre de l'ordre de 30°; les "dépôts d'avalanche" ainsi produits sont plus grossiers et plus épais.

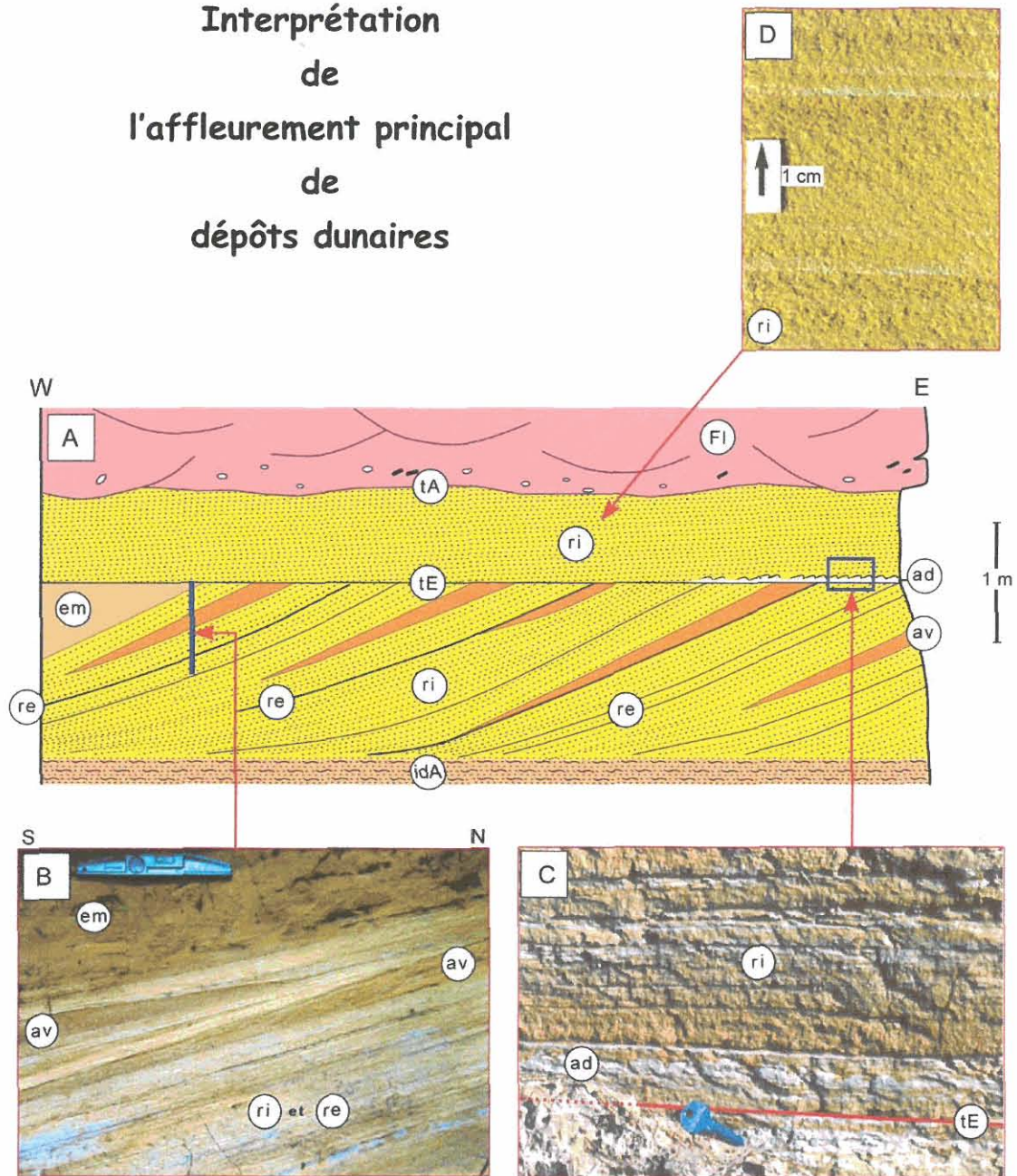


Constitution d'une petite dune transversale  
(d'après R.E. Hunter, 1977)

Dans une petite dune, les rides, essentiellement localisées sur le versant au vent, ont peu de chance d'être préservées. En revanche, à la base des grandes dunes (longitudinales en particulier) on en rencontre très souvent, migrant obliquement par rapport à la crête et accumulant des "dépôts de rides" dont la texture est très particulière : la taille des grains croît vers le haut (cf D p. 7). L'importance relative de chacun des 3 types de dépôt permet ainsi de distinguer les restes d'une petite dune de ceux d'une grande dune, même profondément tronquée :



## Interprétation de l'affleurement principal de dépôts dunaires



<b>idA</b> : Dépôts interdunaires sub-aquatiques	<b>FI</b> : Dépôts fluviatiles
<b>tA</b> : Troncature sous-aquatique (surface d'inondation)	<b>tE</b> : Troncature éolienne = de déflation
<b>ri</b> : Dépôts de rides éoliennes	<b>ad</b> : Rides et verrues d'adhésion
<b>av</b> : Dépôts d'avalanche	<b>re</b> : Dépôts de retombée
<b>em</b> : Dépôts d'écoulement en masse	

© 2011

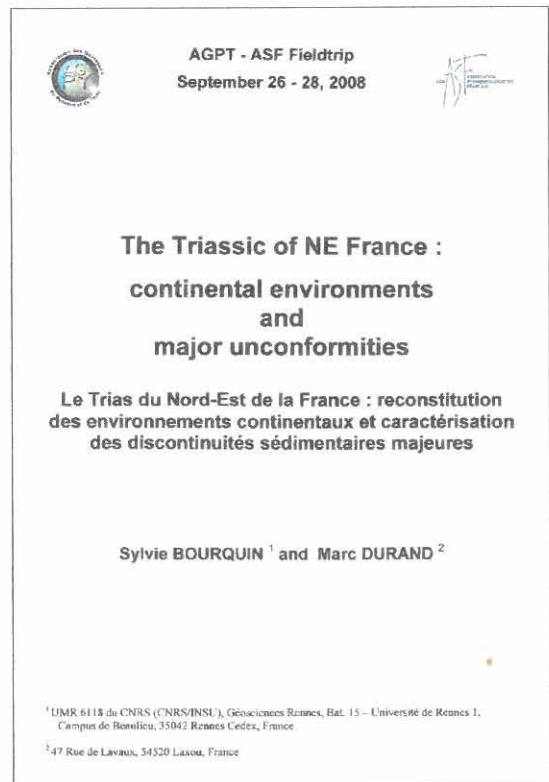
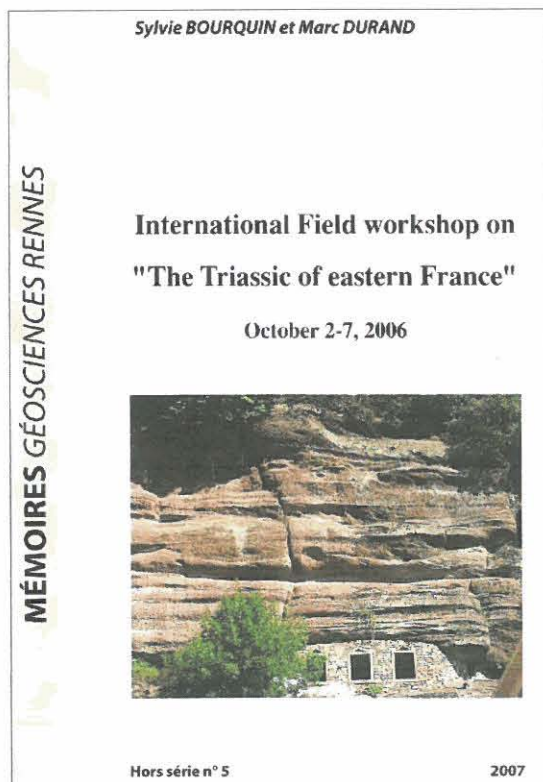
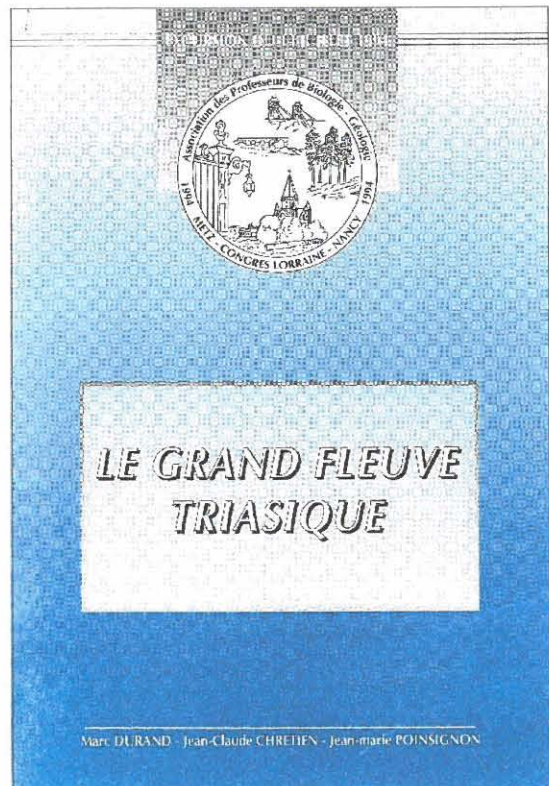
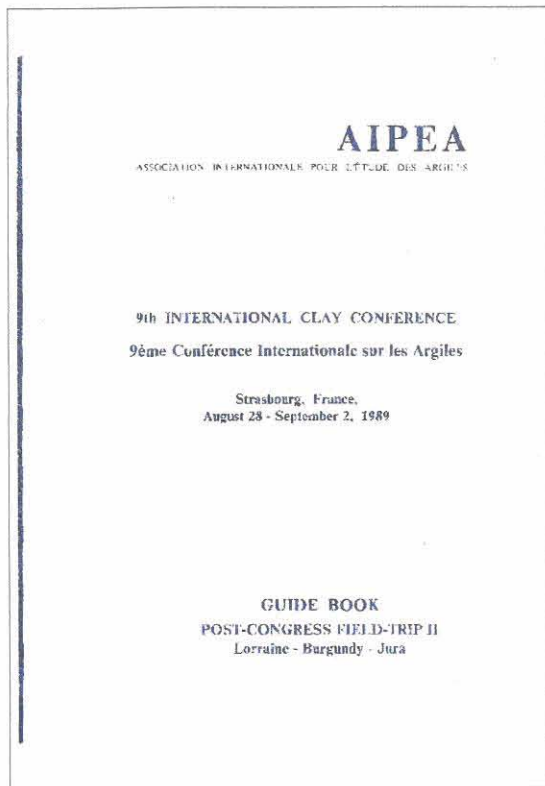
D'après Bourquin &amp; Durand, 2007.

Les clichés B et C proviennent d'affleurements secondaires. **B** : chemin creux situé à environ 350 m au NNW de la coupe principale A (cf p. 2) ; **C** : quelques dizaines de mètres à l'est, et dans le prolongement, de la coupe A.

L'analyse de l'orientation des différents éléments permet en outre de reconstituer une dune allongée NE-SW, selon les vents dominants, et modelée par des vents saisonniers ; mais ceci est une affaire de spécialiste ...



Quelques exemples de livret-guide d'excursion montrant l'intérêt du site au plan régional, national et international



## Perspectives

Il est évident que la Côte de Beauregard représente un site unique, qui mérite d'être **préservé et valorisé**, non seulement pour la communauté scientifique, mais aussi pour tout public.

Dans un premier temps, un entretien régulier de l'affleurement de grès dunaires principal serait vivement souhaitable, afin d'en préserver la visibilité : enlèvement des branchages descendus du versant et des sables d'altération venant masquer régulièrement la base, débroussaillage. La partie exposée s'étant peu à peu restreinte à quelques mètres de long, la pose d'un panneau explicatif pourrait s'accompagner du dégagement d'une partie plus étendue, d'une cinquantaine de mètres par exemple, telle qu'elle apparaissait dans les années 1980.

L'idéal serait d'arriver un jour à la réalisation d'un "Sentier des dunes" balisé, jalonné de quelques panneaux explicatifs, commençant par l'affleurement du contact Permien/Trias (à verticaliser pour le mettre à l'abri du colluvionement actuel), et passant par le couloir permettant de s'élever dans la partie inférieure du Grès vosgien (installation de quelque marches d'escalier).

L'affleurement de dépôts dunaires situé au nord du massif est peut-être trop isolé et trop peu spectaculaire (guère plus de 1 m de haut) pour être inclus dans le parcours. Il est cependant particulièrement intéressant car, de par son orientation, il permet d'observer des coupes très caractéristiques de dépôts d'avalanche (B p.7). La cimentation y étant pratiquement nulle, l'édification d'un auvent serait la seule solution pour en assurer la protection.