

INSTITUT CATHOLIQUE DE LILLE
PHYSIOLOGIE - GEOLOGIE

56, rue du Port
59046 LILLE CEDEX
Tél. 20 57 83 98

Micheline Hauze



SESSION DE SCIENCES NATURELLES

VOSGES - Juillet 1987

GEOLOGIE - ECOLOGIE - PEDOLOGIE

GEOLOGIE DES VOSGES
CRISTALLINES ET SEDIMENTAIRES

*Excursion préparée et dirigée par
Messieurs Deschamps
Desmet
Durand
Perez
Université de Nancy I*

VOSGES SEDIMENTAIRES

par M. DURAND

PRESENTATION DE LA COUVERTURE DETRITIQUE
TARDI- ET POST-HERCYNIEUNE DU MASSIF VOSGIEN

par M. Durand

Une des originalités de la morphologie du massif vosgien, par rapport aux autres segments de la chaîne varisque actuellement en relief sur le territoire français, réside en la présence, en périphérie du noyau cristallin et cristallophyllien (principalement au Nord et à l'Ouest), d'une large ceinture de hautes collines boisées correspondant aux affleurements d'une épaisse couverture détritique à dominante gréseuse (Fig.1). De nombreuses buttes-témoins en forme de cône ou de table, dispersées entre cette auréole et les lambeaux des champs de fracture alsaciens, attestent la continuité de cette couverture sur l'ensemble du massif au Trias inférieur.

L'histoire de cette couverture a cependant commencé dès l'émergence généralisée de la chaîne hercynienne (phase sudète) et comprend trois étapes bien distinctes (Fig.2).

I- LA PERIODE TARDI-HERCYNIEUNE

Dans les Vosges, les dépôts du Carbonifère supérieur sont très restreints. Le seul bassin important, exploité jusqu'en 1958, est celui de Ronchamp, d'âge stéphanien, situé à l'extrémité méridionale du massif. On retrouve en outre une série de petits bassins résiduels, ayant évolué plus ou moins indépendamment, dans le Nord des Vosges moyennes. Elle est strictement limitée au Nord : par la dislocation de Lalaye - Lubine, et 15 km plus au Sud : par l'accident parallèle du Bilstein. Des mouvements importants entre Namurien et Westphalien (phase de l'Erzgebirge), puis entre Westphalien et Stéphanien (phase asturienne) y ont été mis en évidence. L'un de ces lambeaux est célèbre pour ses indices uranifères (Saint-Hippolyte). Comme le grand bassin sarro-lorrain, tous ces bassins sont de type limnique et peuvent être comparés aux fosses molassiques (tardi-orogéniques) internes de l'orogène alpin.

En raison des difficultés d'accès, notre excursion ne visitera aucun affleurement de Carbonifère supérieur.

II- LA PERIODE POST-HERCYNIENNE S. S.

La période permienne est marquée par le rejeu d'accidents cassants, entraînant la formation de nouveaux bassins, toujours relativement indépendants les uns des autres, mais plus étendus que les précédents : La Plaine - Nideck, Champenay et Saint Dié - Villé dans le Nord du massif, Le Val d'Ajol, Guebwiller et surtout Ronchamp - Giromagny dans le Sud. Seule la partie centrale du bassin de Ronchamp semble montrer, comme le bassin sarrois, une continuité de sédimentation entre Stéphanien et Autunien.

Les remplissages de ces bassins, dont la mise en place a pu s'échelonner sur près de 45 MA et dont l'épaisseur atteint plusieurs centaines de mètres, sont complexes. Ce sont des dépôts détritiques continentaux, de teinte dominante rouge (sauf pour les niveaux les plus anciens), qui, malgré leur nature presque exclusivement silico-alumineuse, présentent une extraordinaire variété de faciès. Il s'y intercale localement des dépôts pyroclastiques ou de puissantes coulées volcaniques. Le volcanisme est typiquement hyperpotassique et bimodal, avec surtout des rhyolites hyperacides, pouvant passer aux trachy-andésites, et plus accessoirement des basaltes ("mélaphyres).

Les bassins permien posent de nombreux problèmes. C'est d'abord celui de la reconstitution des paléoenvironnements, en termes de directions d'apports, de mécanismes de transport (gravité, écoulements aqueux en nappe ou chenalés, action éolienne), de milieux de dépôt (cônes de déjection, systèmes fluviaux, lacs temporaires) et de conditions de diagenèse plus ou moins précoce (pédogenèse, etc...). C'est ensuite celui des corrélations chronostratigraphiques, entre différents bassins vosgiens, mais aussi avec les autres bassins d'Europe. Le problème le plus général est celui de leur signification géodynamique : En fonction de la succession des régimes de contraintes qu'ils ont enregistrés, faut-il voir dans les sédiments permien les dernières molasses hercyniennes, ou plutôt l'expression d'un cycle particulier, intracratonique, s'intercalant entre cycles hercynien et alpin ?

Tous ces problèmes étant encore en cours d'étude, notre itinéraire se contentera donc de les illustrer, et de montrer par quelles approches ils peuvent être résolus, à partir d'observations limitées à la région de Saint-Dié et Villé.

Les "bassins" de Saint-Dié et de Villé ne sont en fait que deux tronçons d'un même sillon (Fig.2A), séparés par l'action conjuguée de la tectonique tertiaire et de l'érosion récente. C'est dans ce sillon que la série est la plus complète ; la lithostratigraphie en est bien établie (J. HOLLINGER, 1970) et les corrélations avec les bassins voisins sont relativement aisées (Fig.3b). Son contexte tectonique est particulièrement clair : Il s'agit d'un demi-graben résultant du rejeu en décrochement (donc en régime compressif) de la faille majeure Vittel - Lubine - Lalaye, et le secteur de Saint-Dié peut être considéré comme un bel exemple de bassin de type *pull-apart*.

III- LE DEBUT DE L'HISTOIRE ALPINE

L'effacement des reliefs locaux, par le jeu de l'érosion et du comblement corrélatif des dépressions, s'est pratiquement achevé au cours du Permien, pour aboutir à une pédiplaine. Seule subsistait, à l'emplacement de la partie méridionale des futures Vosges, une zone légèrement plus élevée, appartenant à un long paléorelief s'abaissant en pente très douce et régulière depuis le Morvan jusqu'en Forêt-Noire : l'Eperon bourguignon.

La reprise de la sédimentation détritique au Trias traduit un profond changement dans la paléogéographie de l'Europe occidentale. La formation d'un vaste bombement celtibérique, annonçant probablement l'ouverture du rift proto-atlantique, et celle d'un grand bassin germanique, permet l'installation, dans le NE de la France, d'un système fluvial de grande ampleur orienté vers le Nord-Est. La sédimentation n'étant pas compensée par une subsidence suffisante, les écoulements, d'abord localisés dans l'axe du synclinal de Sarreguemines entre Vosges et bloc rhénan, balayeront un secteur de plus large au cours du Trias inférieur, ensevelissant ainsi progressivement l'ensemble du domaine vosgien sous une épaisse couverture gréseuse : le *BUNTSANDSTEIN*.

Le BUNTSANDSTEIN INFÉRIEUR

Par comparaison avec la Forêt-Noire, il serait représenté dans les Vosges par les *Couches de Senones*, passant latéralement vers le Nord aux *Grès d'Annweiler*. Cette formation semble surtout résulter d'un remaniement de dépôts permien situés en bordures du bassin. Elle ne dépasse guère Saint-Dié vers le Sud-Ouest.

Le BUNTSANDSTEIN MOYEN

Son mince *Conglomérat inférieur* marque l'arrivée massive de matériaux d'origine beaucoup plus lointaine (Massif armoricain et Nord du Massif central), qui caractériseront tous les dépôts ultérieurs. On y trouve d'autre part les premiers indices d'un climat franchement aride (galets éolisés), qui persistera tout au long de l'accumulation du Buntsandstein moyen.

Le *Grès vosgien*, dont la puissance atteint près de 200 m dans la région de Saint-Dié, s'étale jusqu'aux environs de Remiremont. C'est essentiellement un dépôt de chenaux en tresse, divigant de manière désordonnée, mais quelques intercalations de dépôts typiquement éoliens viennent d'y être mises en évidence.

Le *Conglomérat principal*, dont les conditions de dépôt ne semblent guère différentes de celles de la formation précédente, finit par recouvrir la totalité de la région vosgienne. Malgré sa puissance très modeste (de l'ordre de 20 m en moyenne), c'est le plus important d'Europe par son extension horizontale. Sa position en sommet de mégaséquence ne semble pouvoir s'expliquer, pour l'instant, que par une ségrégation granulométrique, à partir d'un stock limité de matériaux, au cours d'un transport échelonné sur une longue période de stabilité tectonique.

Au toit de ce conglomérat, la *Zone - Limite violette*, correspondant à un complexe de paléosols, traduit un adoucissement relatif du climat, au cours d'une rémission prolongée de la sédimentation, consécutive à l'épuisement des apports.

Le BUNTSANDSTEIN SUPERIEUR

Cette dernière magaséquence fluviatile, de puissance relativement uniforme (80 m en moyenne), succède à une phase de réactivation épéirogénique du domaine nourricier occidental. Son histoire est indissociable de celle du *Muschelkalk inférieur* (marin) avec lequel il y a passage latéral vers l'Est ; dans les Vosges, la limite supérieure du *Buntsandstein* est en effet diachrone.

Les *Couches intermédiaires* montrent une dérive granulométrique positive, en relation probable avec une remontée du niveau de base indiquant l'approche de la transgression du *Muschelkalk*.

La base du *Grès à Voltzia* marque le passage d'un paysage de plaine alluviale à un paysage fluvio-marin particulier, résultant de la submersion progressive du système fluviatile, sans interposition de dépôts progradants de type deltaïque :

+ Le *Grès à meules* correspond à un stade précoce, marqué par un profond remaniement des faciès de plaine alluviale antérieurs (dunes éoliennes ?). La plupart des organismes sont terrestres ou dulcaquicoles, mais quelques vastes branches du réseau fluviatile, dont l'alimentation a été temporairement interrompue, sont déjà colonisées par des organismes à affinités marines, voire franchement sténohalins (célèbre gisement de Ruaux, dans les Vosges méridionales).

+ Le *Grès argileux* correspond au stade où la pente est devenue pratiquement nulle. Entre les chenaux, incapables de creuser leur lit, la nappe phréatique affleure maintenant dans de vastes étangs saumâtres, tantôt partiellement comblés par destruction des levées lors des crues, tantôt mis en connexion directe avec la mer à la suite de tempêtes.

Le *Grès coquillier* (base conventionnelle du *MUSCHELKALK*) correspond au stade ultime, où les dépôts sableux antérieurs sont remodelés par les vagues, et où les argiles apportées par les estuaires sont distribuées au gré des courants marins.

Au fur et à mesure de la lente transgression de la mer du Muschelkalk, ces différents environnements vont se déplacer vers l'amont de la plaine alluviale, entraînant la superposition des faciès correspondants. Ce mécanisme se poursuivra jusqu'à ce qu'un épisode climatique aride (responsable des dépôts évaporitiques du *MUSCHELKALK MOYEN*) interrompe les apports fluviatiles au début de l'Anisien moyen.

Dans la zone la plus proche de l'arrivée des matériaux fluviatiles (Sud-Ouest du massif vosgien), le dépôt du *Grès à Voltzia* se maintiendra jusqu'à cette époque : les faciès marins caractéristiques du *Muschelkalk inférieur* y sont en effet inconnus.

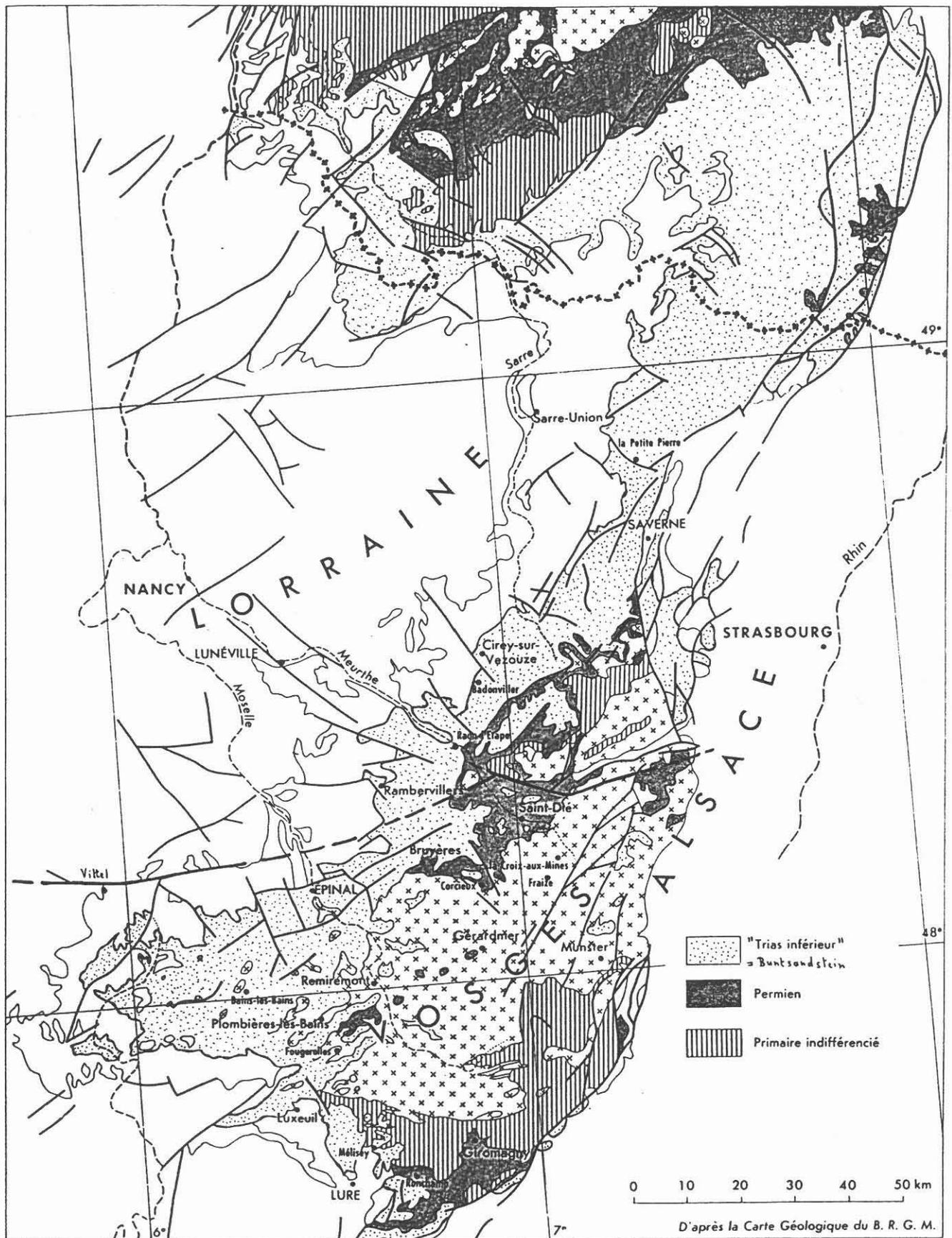
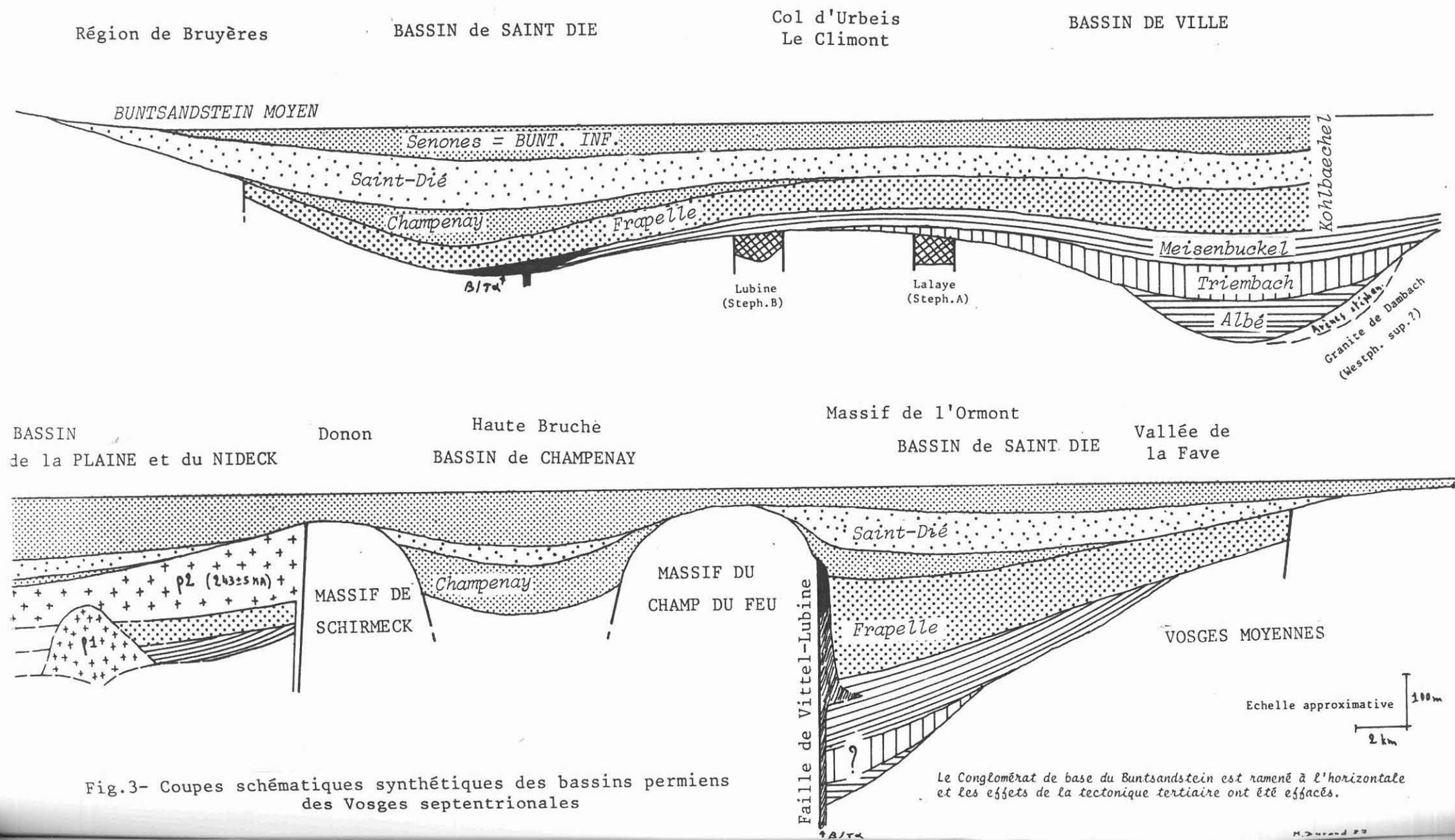


Fig.1- Localisation des affleurements du Permien et du Trias "inférieur" gréseux du Nord-Est de la France

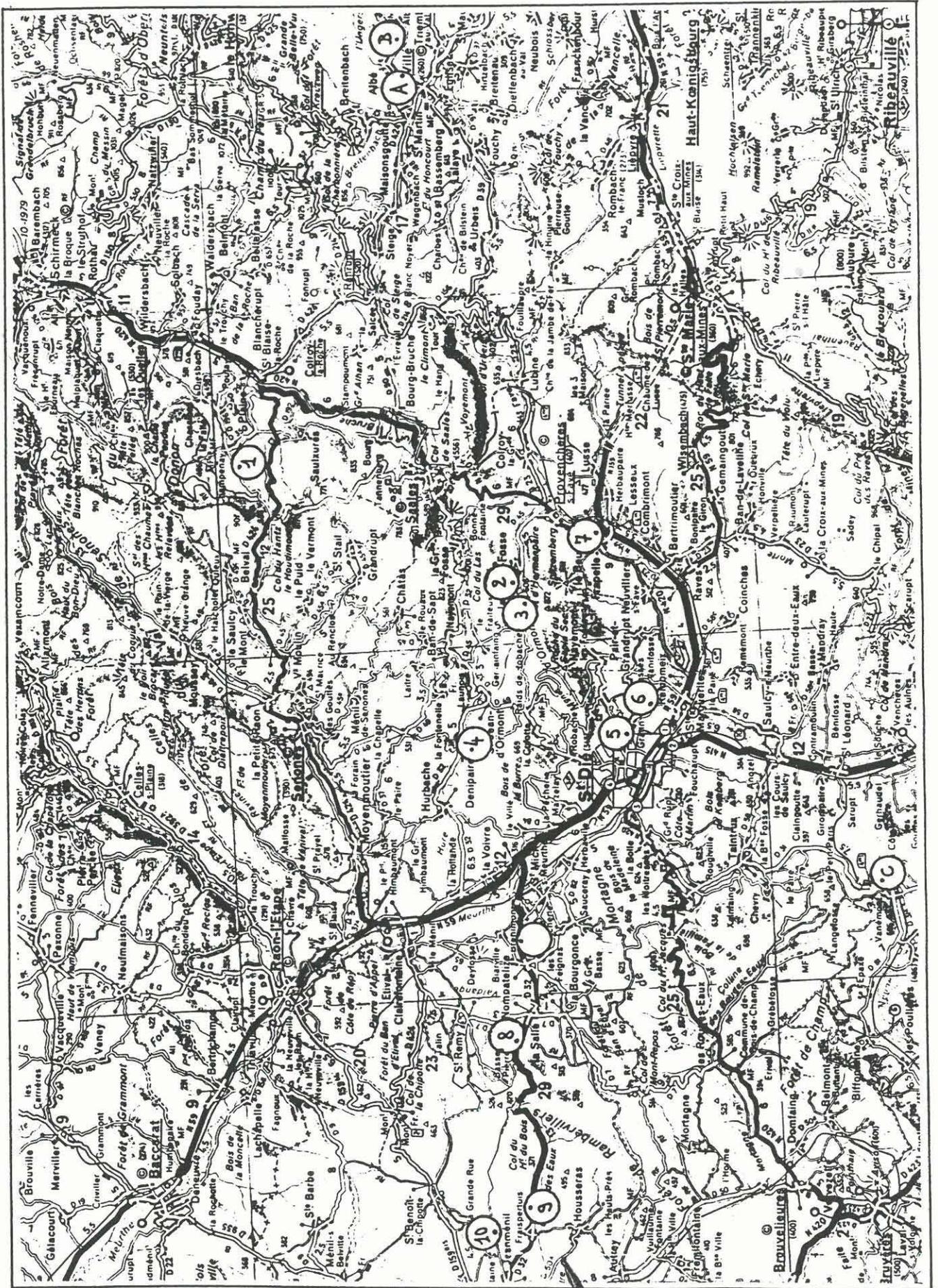
TRIAS MOYEN		Anisien
239 ±5		
TRIAS INFÉRIEUR		Scythien
245 ±5	palatine	
	Zechstein	Thuringien
258 ±7	du Mosbach = thuringienne	
PERMIEN	Ober Rotliegende	"Saxonien"
265 ±10	SAALIENNE	
	Unter Rotliegende	Autunien
290 +10 -5		Stéphanien
CARBONIFÈRE SUPÉRIEUR	asturienne	Westphalien
	Erzgebirge	Namurien
315 à 330	SUDETE	Viséen
CARB. INF. = Dinantien		Tournaisien
	bretonne	

MUSCHELKALK MOYEN		
BUNTSANDSTEIN SUPÉRIEUR	Grès à Voltzia	MUSCHELKALK INF.
	Couches intermédiaires	G. argileux à meules
Zone-Limite violette		
BUNTSANDSTEIN MOYEN	Conglomérat principal	DI
	Grès vosgien	
	Conglomérat inférieur	
BUNT. INF.	Couches de Senones	
ROTLIEGENDE	Couches de Saint-Dié	Assise de Kohlbaechel
	Couches de Champenay	
	Couches de Frapelle	
	Assise de Meisenbuckel	
	Assise de Triembach	
	Assise d'Albé	
HOULLER		

Fig.2- Stratigraphie de la couverture détritique du Massif vosgien
(Les trois principales étapes de mise en place sont limitées en gras)



ITINERAIRE GEOLOGIQUE EN TERRAIN SEDIMENTAIRE

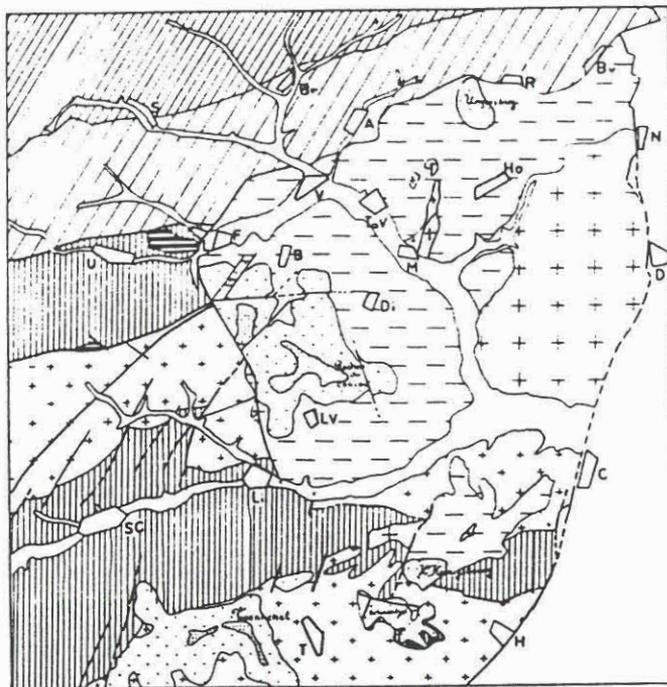


Pour des raisons pratiques, l'étude de quelques affleurements de la couverture détritique a été incluse dans les itinéraires géologiques précédents :

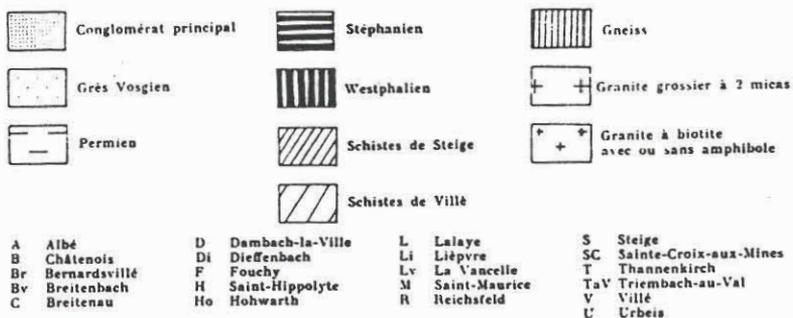
Jeudi 2 juillet

ARRET (A) : VILLÉ

Observation des faciès détritiques et chimiques caractéristiques de la partie moyenne de l'Assise d'Albé (Autunien daté : *Callipteris conferta* et *Walchia piniformis*), le long de la D439, près d'une ancienne mine de houille.



Cadre géologique du Bassin de Villé.



(d'après LAUBACHER et von ELLER, 1966)

ARRET (B) : ALBÉ

Arkoses grises, à galets de rhyolite et bois silicifiés, de l'Assise de Triembach (Autunien daté), dans une petite carrière près de l'ancienne maison forestière de Meisenbuckel.

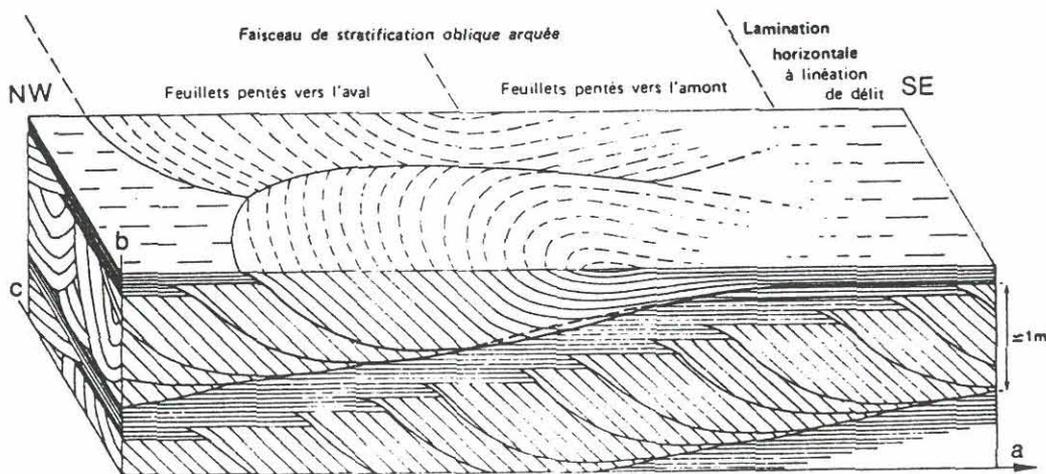
Samedi 4 Juillet

ARRET (C) : VANEMONT

Couches de Frapelle sous leur faciès proximal de brèches polygéniques stratifiées (écoulement en nappes).
Ce secteur correspond au principal cône de déjection ayant alimenté le Bassin de Saint Dié.

ARRET (D) : JARMENIL - Le Saut du Brot ⁺

Dans le lit de la Moselle (marmites d'érosion actuelle) :
Analyse séquentielle et recherche des paléocourants de dépôt du *Grès vosgien*.



+ Cet affleurement ne peut figurer sur la carte de situation.

Dimanche 5 Juillet

ARRET N° 1 : Grande carrière de CHAMPENAY (Douvier)

Observation de faisceaux de stratification oblique géants dans les *Couches de Champenay*.

Problèmes d'interprétation génétique : lacustre ou éolien ?

ARRET N° 2 : La PETITE FOSSE

Formations volcaniques associées aux dépôts de l'*Assise de Meisenbuckel* : Agglomérat basaltique (mélaphyre) et trachy-andésite fluidale.

ARRET N° 3 : Col d'HERMANPAIRE

Paléosols à croûtes carbonatées (dolocrètes) à la base des *Couches de Saint-Dié*. Ce niveau, habituellement riche en fluorine dans le secteur de l'Ormont, ne contient ici que quelques concrétions siliceuses (cornaline).

ARRET N° 4 : DENIPAIRE

Brèche de pente, liée à un paléo-escarpement de faille le long de l'accident décrochant qui affecte la dislocation de Vittel - Lubine. Ce faciès semble envahir ici toutes les *Couches de Champenay*.

ARRET N° 5 : GRATIN

Arkoses mal classées (dépôt de coulées boueuses) typiques des *Couches de Saint-Dié*, en contact par faille avec les *Couches de Champenay* : il s'agit ici d'un faciès distal (dépôt de playa) essentiellement silteux.

ARRET N° 6 : BROMPONT

Variation rapide de faciès dans les *Couches de Champenay*.
Couches de Frapelle en faciès distal (arkoses litées) =
partie aval du cône de Vanémont.
Dépôts périglaciaires quaternaires.

ARRET N° 7 : FRAPELLE

Dans les talus de la N420, observation des faciès variés de l' *Assise de Meisenbuckel* : sédimentaires (arkoses et tuffites) et pyroclastiques (tufs rhyolitiques et cinérites).

ARRET N° 8 : LA SALLE

Contact du *Conglomérat inférieur* du *BUNTSANDSTEIN MOYEN*, à galets éolisés, sur les *Couches de Senones*, gréseuses.

ARRET N° 9 : FRAISPERTUIS

Aspects du *Grès vosgien* le long de la D32.
Carrière de *Conglomérat principal* :
stratification horizontale de barres longitudinales,
galets très émoussés, de quartz, quartzite et lydienne.

ARRET N° 10 : JEANMENIL

Visite d'une petite carrière abandonnée dans le *Grès à Voltzia*
inférieur (*Grès à meules*) : surfaces d'érosion et litage.