

*Alain* ROLLAND

Assistant Agrégé

Institut de Géographie

U.B.R. Lettres — Université de Metz

---

DOCUMENT

**FRACTURATION ET GÉOMORPHOLOGIE  
DANS LE SOCLE VOSGIEN**

**ESSAI DE COMPARAISON  
AVEC LA FOmT NOIRE**

# INTRODUCTION

Ayant inscrit en 1971, sous la direction de M. le Professeur J. TRICART, un sujet de thèse d'Etat intitulé (*Influence de l'Homme sur le Milieu dans les Massifs Anciens d'Europe Moyenne (Vosges et Ardennes comprises)*), nous **avons** **dors** pensé que, dès le départ, notre approche se devait de dépasser les divers éléments constitutifs dudit milieu. Pour appliquer, dans **la** mesure du possible une étude intégrée comme cela a été déjà fait en maints secteurs, par exemple comme G. BERTRAND dans le Massif Cantabrique. Malheureusement, en ce **qui** concerne le <complexe édaphique> et par conséquent le cycle de l'eau dans le **sol**, on se heurte rapidement dans les vieux socles cristallins & des difficultés de classification, dûes principalement & une répartition en apparence aberrante des portions de socle restées à peu près saines à l'affleurement ou de celles **plus** **ou** moins profondément altérées. On le sait, en effet, le régolite support des **sols** est tributaire, en ce qui concerne sa nature ainsi que son épaisseur, de cette répartition spatiale des altérations-(au sens large du terme). **Or**, les problèmes concernant celle-ci sont complexes et leur solution ne peut se ramener en tout cas & la prise en compte d'un seul paramètre (par exemple, la lithologie).

C'est ainsi que délaissant - au moins en apparence - l'objet premier de notre étude, nous avons été amené à entreprendre **un** travail que **nous** aurions voulu préliminaire: mais **qui** de proche en proche a progressivement pris l'allure d'une étude approfondie de géomorphologie au sens strict. Encore que la prise en compte des paramètres de type «dynamique» dans la formation des altérations du socle ne soit pas **sans** rapport avec une approche intégrée du milieu physique. Reste & savoir si **un** lien logique **pourra** être dégagé entre les types de provinces géomorphologiques que nous distinguerons à la fin de cette étude et les divers aspects de l'impact de l'Homme **sur** le milieu. Une réponse ne peut être avancée pour le moment.

L'essentiel de la recherche a été faite **sur** le terrain. Il s'agit d'observations consignées **sous** forme de **c** cartons», h diverses échelles, **ou** de relevés de coupes **ou** de carrières. Sans tenir compte du travail de terrain effectué pour notre **D.E.S.**, c'est près de 300 journées qui ont **été** passées dans les deux massifs anciens, dont une trentaine, en fin de campagne, en Forêt Noire.

**Nous** avons tenté de prendre en compte le plus possible d'observations fournies par le terrain. y compris celles que pouvaient donner dans leurs relations avec le socle, les sédiments fini-hercyniens. Parmi ces derniers, nous nous sommes

attachés notamment au Permien. parce que corrélatif d'une de ces approximations, évoquées par A. de LAPPARENT à propos justement des Vosges (cf. p. 1) et auxquelles s'essaient les montagnes et avant de revêtir la forme qui caractérise leur apogée. On verra en effet que cette sédimentation continentale, corrélatrice entre autres, de mouvements tectoniques du socle sur laquelle elle repose, apporte bon nombre de renseignements tant sur le comportement géologique en général que sur la géomorphologie des deux Massifs cristallins.

Concernant notre essai de cartographie des altérations dans le socle, nous sommes conscients de son degré d'imperfection et en tout cas de ses limites. Cependant, nous pensons qu'il présente quelque intérêt, même si, finalement, il n'a été possible que par le biais d'une sorte de confrontation de type didactique avec l'allure des formes de terrain : c'est là & nos yeux, un mode d'approche qui en vaut d'autres.

Bien sûr, un travail de laboratoire aurait sans doute dû accompagner ou suivre les observations de terrain. Mais, ne fallait-il pas auparavant faire dire au terrain le plus de choses possibles; ceci afin de dégager les divers paramètres - et la lithologie comme la fracturation ne sont que l'un d'eux - de l'altération différentielle des deux socles étudiés. Ce n'est alors qu'à ce moment que des études de laboratoire accompagnées ou non d'analyses microscopiques pourront venir préciser la part de tel ou tel facteur dans tel ou tel contexte. Ce n'est qu'une fois la route ainsi déblayée que ces études seront pleinement fructueuses.

# CONCLUSION GÉNÉRALE

C'est donc la prise en compte **des relations** des divers niveaux de la sédimentation détritique continentale permotriassique avec le Socle (dont ils se sont d'ailleurs nourris) d'une part, et d'autre part, la comparaison des résultats obtenus avec la distribution actuelle tant des fractures reconnues par les géologues et classés par nous en plusieurs systèmes que diverses déformations affectant nos deux Massifs Anciens (bombements, enseliements, agonflements localisés) ayant évolué en tals, voire même des chevauchements) que nous avons abouti à des notions qui nous paraissent essentielles pour la compréhension de bon nombre de leurs traits géodynamiques et géomorphologiques, savoir les notions de « **MOLES** » et de « **BANDES DE FRAGILITE** ».

En effet, « **Môles Hercyniens** » et « **Bandes de fragilité** » elles-mêmes axées sur de grands « **linéaments** », sortes de cheminements préférentiels le long desquels se sont transmis la plupart des efforts tectodynamiques, ont constitué, pendant un très long temps d'évolution — sans doute dès l'époque hercynienne elle-même et ce jusque et y compris les (phases, saaliennne et saxonne — respectivement autant de « **points forts** » ou de « **masses rigides** » et de lignes de faiblesse », distribués selon une tname complexe, mais logique avec les divers faits d'évolution.

C'est toute cette trame de fracturation différentielle, d'âge principalement fini-hercynien, qui, après avoir fonctionné alors que de larges portions du Socle étaient affectées par une amétéorisation » d'un type particulier au Perm-Trias (ce qui a encore souligné davantage par l'intensification des remplissages détritiques, les différences de fracturation) qui a été recouverte totalement, à la fin du Permien et au début du Trias par des sédiments détritiques continentaux, bientôt suivis par la sédimentation marine du Secondaire.

On sait que si l'exhumation du Socle Vosgien notamment avait entamée à l'Oligocène, elle fut surtout le fait du Néogène et peut-être plus encore du Pliocène-Quaternaire. Or, cette exhumation tardive a eu lieu en relation avec un soulèvement du Socle lequel, s'il est relativement à celui du Massif Central Français par exemple, plutôt récent, n'en fut pas moins rapide, semble-t-il.

Or, bon nombre de faits tendent à montrer que ce soulèvement de l'Antéclise Vosgienne, comme d'ailleurs celui du socle de la Forêt Noire, s'il fut irrégulier dans le temps, le fut aussi dans l'espace. Non seulement l'existence de larges bombements ou d'enseliements du Socle le montrent à l'échelle régionale, mais

également, bon nombre d'accidents lwaux abondant dans ce sens. **Nom** pensons surtout à la distribution des talas, souvent **associés** à des « alvéoles » qui ouvrent le paysage à leur pied. Or, de nombreux indices montrent — nous croyons l'avoir prouvé — au moins **peu** certains d'entre eux — que ces talus **dérivent** en faits de **gonflements localisés** d'origine tectodynamique et que parfois même, certains **des « alvéoles » situés** à leur base, correspondent, au moins pour partie, à de petits abaissements d'origine tectonique.

**Bon** nombre de traits de la sédimentation permotriassique, quand il **en** subsiste des restes, et ses relations avec le **socle** sous-jacent tendent à montrer que ces « gonflements localisés » du Socle sont liés à la « ré-activation » d'anciennes lignes de faiblesse ayant déjà fonctionné à l'époque finihercynienne... De même, la distribution actuelle des bombements du Socle est en relations étroites avec celle des « Mômes Hercyniens ». Autrement dit, le soulèvement tertiaire et sans doute aussi, quaternaire de nos deux Sodes, **opéré** en relation avec une subsidence rapide, de direction subméridienne du Fossé Rhénan, a dû compter avec les vieux accidents, les divers linéaments, la distribution des Mômes et des « bandes de fragilité » mis en place principalement à l'époque finihercynienne... Bien qu'entre les deux périodes, il y ait de profondes différences de style tant dans le détail d'un fonctionnement des fractures (cf. l'importance de la composante horizontale à l'époque finihercynienne) que sans doute dans la hiérarchie et la direction de celles qui est « jouée » principalement, il existe cependant entre les deux périodes, une sorte de « continuum », d'ailleurs déjà souligné par H. Illies. Cependant, du fait à la fois du style différent et sans doute aussi de la rapidité et de l'intensité des phénomènes tectodynamiques d'âge tertiaire et quaternaire, axés essentiellement sur la « commande » rhénane, il est probable, qu'au droit du versant alsacien des Vosges surtout, et moindrement du versant occidental de la Forêt Noire, outre la ré-activation souvent très forte de vieilles lignes de faiblesse de direction rhénane ou vosgienne, ayant déjà fonctionné à l'époque finihercynienne — on en a la preuve dans « l'alvéole du Bonhomme, par exemple — il semble que se sont individualisées au Tertiaire des fractures de direction voisine, mais qui ne sont pas données par des indices permettant de voir à leur propos une origine ancienne. Ces fractures lues kentes, nombreuses notamment dans les Vosges Orientales notamment, ont recoupé, semble-t-il, à l'emporte-pièce, les vieilles structures de type Mômes et Bandes de Fragilité. Dans ces dernières, elles ont encore accentué la fragilité du Socle : c'est le cas notamment tout autour d'Orbey. Au droit des Mômes, quand elles ont réussi à les pénétrer, elles sont à l'origine de fortes gradients de fracturation à courte distance, dont on a vu le rôle dans la morphologie glaciaire notamment... (O.F. la grande fracture des Lacs, par exemple).

De fait, les **conséquences** géomorphologiques générales de la fracturation différentielle dans les deux Sodes rhénans, sont importantes puisqu'outre l'allure et la distribution des talus, le degré de conservation des éléments de surfaces comme leurs « reliefs résiduels », la répartition et au moins dans une certaine mesure, la vitesse d'évolution des « alvéoles », l'allure générale des vallées, sans tributaires, on l'a vu, à des degrés divers, de la trame d'ensemble des « Mômes Hercyniens » et des « Bandes de Fragilité ».

Mais, cette trame, d'échelle régionale, de fracturation différentielle trouve également des khos à l'échelle du Banc rocheux, à l'échelle de l'hectomètre-

kilomètre, puisque la **plus** grande densité des « khandes d'altération », la **moindre** importance 'des « noyaux durs hercyniens » (L'armature hercynienne), la **probabilité** d'une fissuration différentielle importante par relâchage des contraintes tectoniques emmagasinées par la roche, sont à l'origine d'une évolution **géomorphologique plus** rapide au droit des « Bandes de Fragilité ».

Ceci, surtout, si on met en regard ces éléments ressortant de la fracturation **différentielle** avec les phénomènes de répartition — très irrégulière — de l'eau au **cours** de l'évolution géomorphologique, en général.

En effet, toutes choses étant égales par ailleurs, la plus forte rétention de l'eau au droit des **Bandes de Fragilité**, en général, pour toutes les raisons que nous venons d'évoquer (présence de « khandes d'altération », etc...), privilégient certes en ce qui concerne les « mécanismes cryptogènes » d'ulthation. Alors que les « Mûles Hercyniens » en général, et plus précisément, les « noyaux durs hercyniens » apparaissent mieux préservés, ou du fait de leur massivité (structures en dômes, dos de baleine...) ou du fait d'une rétention insuffisante de l'eau qui y perçoit sans humecter profondément la roche, ou du fait des deux caractères à la fois.

En fait, les phénomènes de distribution différentielle de l'eau, doivent souvent être replacés dans un cadre régional : en effet, outre les faits de dominance immédiate — du fait de commandes structurales (flancs de « noyau dur » massif, par exemple, gonflement localisé du socle...) plus ou moins combinées avec une commande géomorphologique (tailus, buttes-témoins, etc...), il faut aussi tenir compte d'effets de **dominance** s'exerçant à plus longue distance : soit, par le biais de la fissuration (cf. les effets de barrage, sur le flanc d'un môle), soit par le biais de l'induction géomorphologique et plus précisément des épandages quaternaires de matériel grossier, lesquels ont permis une longue et progressive humectation du substratum rocheux par des nappes phréatiques abondantes et agressives — au moins dans certains contextes climatiques — (« Yean-alluvion »).

Dans nos deux **Socles**, la Fracturation différentielle et la distribution différentielle de l'eau constituent donc deux **groupes** de paramètres, de type dynamique, puisqu'ils impliquent une situation en constante évolution.

Un des **problèmes** fondamentaux de la géomorphologie des Vosges ou de la Forêt Noire est de savoir quelle est la part exacte, dans les formes de terrain, de ces deux groupes de paramètres dynamiques, souvent étroitement imbriqués entre eux, on l'a vu, d'une part, et d'autre part, celle de l'ensemble de données que l'on regroupe sous la notion de lithologie. Celle-ci, puisque, dans l'ensemble, donnée — au moins à l'échelle temporo-spatiale qui est celle de la géomorphologie — une fois pour toutes, apparaît, au contraire des deux autres groupes de paramètres précédents, comme un facteur **plutôt** statique. On a vu, à l'occasion de plusieurs paragraphes, combien l'a mise en évidence de son rôle — qui ne peut pas ne pas avoir joué — était très difficile, tant une quelconque « échelle de résistance » valable localement, perd, semble-t-il, quelques kilomètres plus loin, toute valeur...

On touche là, en fait, un problème général, à savoir la difficulté, dans un échec de paramètres, de faire la part exacte des facteurs donnés une fois pour toutes, statiques, par rapport à celle des paramètres en constante évolution.

Logiquement, et à la limite, en admettant que dans le cas des paramètres dynamiques, on aile dans le sens d'une intensité ou d'une complexité croissante — et c'est le cas **pour** la fracturation, notamment pour le Sacle Vosgien dont **on a vu qu'il** était **ide** ce point de vue plus affecté que celui de la Forêt Noire — survient **un** seuil dévolutio, où le ou les paramètres statiques cèdent le pas aux paramètres dynamiques dans les phénomènes qui sont le point d'application de **l'en-**semble des paramètres **en** question...

D'ailleurs, dans une certaine mesure, la prise en compte des paramètres dynamiques comme la distribution différentielle de l'eau au cours de l'évolution géomorphologique en général a non seulement une résonance en quelque sorte spatiale (par exemple le degré d'épanouissement d'un alvéole, la répartition de tel ou tel type d'altérites), mais aussi temporelle : c'est ainsi notamment que la détermination de l'âge de la plupart des volumes d'altération des roches de nos socles est rendu très difficile, d'autant plus que le recours à des techniques comme la détermination [des minéraux argileux s'est avéré assez peu efficace, et que tout au plus, c'est généralement à l'intérieur d'une large <fourchette> de temps qu'on peut le situer.

Eafin, toujours dans cette optique dynamique, on a vu que même à l'échelle du banc rocheux, le rôle de la lithologie était, au moins dans certains cas, déblité par un certain type de dynamique régionale du relief : tant ce que nous avons appelé le (gradient de) ameublissement de la roche en place, que l'allure de « l'amature résaduelle » au niveau du front d'altération ou l'allure macroscopique des altérites (altérites grossières — altérites poudreuses) devaient, pour être compris, être replacés dans un cadre régional d'évolution, non seulement sur le plan géomorphologique, mais également en ce qui concerne la tectonique en général... C'est cela qui nous a fait proposer une autre notion, également à caractère dynamique, à savoir le « complexe litho-tecto-morphologiques, avec lequel il faut compter, à un moment quelconque de l'évolution, tout nouveau système morphogénétique entrant en action.

De ce fait, le modèle mis en quelque sorte entre une commande lithologique de type statique, plus ou moins pure de toute intervention de paramètres de type dynamique, d'une part et (d'autre part, une commande dynamique, c'est-à-dire quand interviennent, plus ou moins massivement, des paramètres découlant d'un certain type d'évolution tectonique ou morphodynamique ayant profondément marqué le substratum rocheux en place.

C'est d'ailleurs logiquement au Quaternaire récent qu'on devrait rencontrer le maximum de complexité du complexe litho-tecto-morphoclimatique, puisque c'est à ce moment que les empreintes reçues par le Socle tant du fait de la fracturation différentielle (qui a certainement continué avec le soulèvement — différentiel — d'âge plio-quaternaire) que de l'évolution morphoclimatique sont fondamentalement les plus nombreuses, encore qu'intervienne aussi la vitesse du soulèvement... Celle-ci d'ailleurs à mesure qu'elle devient plus forte, tend à passer au premier rang des divers paramètres, jusqu'à devenir au-delà d'un certain seuil, la commande principale, en donnant la primauté aux forces de gravité (éboulis, etc.) dans l'évolution du modèle, et par conséquent à réduire d'autant l'importance du « complexe litho-tecto-morphoclimatique ».

Quoi qu'il en soit, tant dans le Système d'érosion glaciaire que la **morphogénèse** de type péridaciaire, voire d'origine **anthropique**, les processus ont à compter avec tout ce passif. C'est, semble-t-il, la morphogénèse glaciaire qui a été la plus profondément marquée, orientée, diversifiée par toutes ces données héritées d'un passé structural ou morphoclimatique complexe. On lui doit, en plus d'exemples de modelés qui sont, dans certains cas, de véritables musées naturels (J. Tricart), et dans le cadre de phénomènes d'interactions entre modes d'érosion de la glace et le degré de fracturation ou d'akération de la roche, d'avoir mis en évidence, grâce au « raclage glaciaire », notamment, l'importance exacte de cette altération du Socle. . .

Posons maintenant une dernière question de fond : étant donnée l'importance, voire la prééminence des paramètres dynamiques dans l'évolution du relief dans nos deux socles rhénans, **alors** que dans d'autres socles, comme le Massif Central, le Massif Armoricain, ou le Massif Bohémien, les faits d'érosion différentielle en liaison avec des données lithologiques y montrent un **plus** grande importance voire, selon certains auteurs, une quasi-exclusivité, existe-t-il de ce fait un « Modelé Rhénan » dans la géomorphologie des Socles en général ?

Posons au moins le problème pour le **Socle** Vosgien, dont on a vu, dans la première partie de ce Mémoire, qu'il était, dans l'ensemble davantage fracturé, **plus** varié quant à la lithologie, également quant au système de pentes structurales en général. . .

**Nous** pensons que di mes données ont abouti, dans l'évolution du relief vosgien, à une certaine prééminence des paramètres dynamiques, dont l'intervention, quasi-permanente, a continuellement « brouiller » le « schéma lithologique, :

**En** effet, citons ici quelques conditions qui, selon M. le Professeur A. Godard, sont nécessaires pour que la lithologie puisse s'exprimer d'une manière assez nette dans le relief des Socles (bib. n° 54) : importe « moins. . . L'existence d'une tectonique récente que. . . le style qu'elle revêt, l'échelle à laquelle elle se fait. ».

— c faute d'un exhaussement suffisant, le potentiel lithologique risque d'être mal exploité et le modelé d'érosion sélective de rester virtuel ;

— c inversement les soulevements brutaux accompagnés d'une reprise d'érosion vigoureuse ne laissent guère au modelé d'érosion qu'une place très subordonnée ;

— « Tout se passe donc comme si — à potentiel lithologique égal — les mouvements positifs d'ampleur moyenne ou modérée constituaient un optimum, étaient les **plus** favorables à une bonne expression de l'érosion différentielle dans le relief ; à condition, \*bien entendu, qu'ils aient été précédés par une ou plusieurs phases de stabilité tectonique relative, **capables** de favoriser l'érosion aréolaire et la décomposition du matériel au détriment de l'incision verticale des vallées ».

**1er** point — Pratiquement jamais, de Socle Vosgien exhumé largement n'a véritablement connu une longue phase de stabilité tectonique, du moins pendant une période au cours de laquelle aurait pu s'exercer une profonde décomposition du matériel, sans qu'interviennent non seulement des phénomènes de décompression



de la roche en fonction de l'entaille linéaire plus ou moins rapide, mais également des phénomènes de distribution différentielle de l'eau en fonction de pentes structurales ou topographiques. Alors qu'à l'Éogène, sous des climats tropicaux humides, des plateaux, stables dans l'ensemble, comme le Massif Central Occidental ou le Massif Armoricain, ont pu connaître des longs épisodes d'altération différentielle en fonction de la lithologie, dans le cadre de systèmes morphodynamiques très agressifs du point de vue de la désagrégation physico-chimique de la roche. De ce point de vue, l'exhumation, tant au Permo-Trias (instabilité tectonique peut-être faible, mais continue sous des climats à longs épisodes secs) que, d'ailleurs, au Néogène ou au Plio-Quaternaire n'a guère été favorable à une altération héritée en fonction de la seule lithologie...

**2<sup>e</sup> point** — D'autant plus, qu'à part le Pontien (climat rubéfiant qui ne semble pas dans les Vosges avoir été — d'une façon massive — à l'origine d'une profonde décomposition du matériel selon une trame lithologique), la morphogénèse, qu'elle soit à dominante aréolaire (le cas du Permo-Trias, et à la charnière Tertiaire-Quaternaire) ou à dominante linéaire (la résultante pendant la période très complexe, de ce point de vue, du Plio-Quaternaire), a pratiquement toujours eu lieu dans un contexte de soulèvement tectonique, même s'il fût probablement saccadé... Cela, une fois le socle débarrassé — il ne l'a été que très progressivement à la fin du Tertiaire et au Plio-Quaternaire — de larges pans de sa couverture permotriassique, ne pouvait que privilégier, sur le plan de l'érosion, les phénomènes de fracturation différentielle, y compris ceux à rapporter à la libération de contraintes Antmagasinées par la roche, au dépend de la lithologie, d'ailleurs, extrêmement variée à courte distance et peu ou pas du tout marquée par des héritages de type tropicaux humides...

**3<sup>e</sup> point** — Importance de la tectonique récente donc, mais, et c'est l'un point essentiel, il faut aussi insister sur le fait que l'Antéclise Vosgienne est loin d'avoir joué selon un rayon de courbure à la fois régulier et lisse. Ici, des enselllements, ou des phénomènes de stabilité (relative), voire de subsidence (au droit des Bassins Permien et abords notamment) ; là des gonflements localisés, ayant, pour la plupart, évolué en talus ; qu'on, au moins localement, mais en maints endroits, ce n'est pas un abaissement d'échelle kilométrique, ayant fonctionné à plusieurs reprises depuis l'époque finihercynienne puisque souvent jalonné encore par des sédiments permien en place et ayant évolué au Plio-Quaternaire en « alvéoles » à replats, étagés ou non...

En outre, en plus de ces « aspérités » d'origine interne principalement, il faut compter avec d'autres irrégularités topographiques qui sont la conséquence d'actions d'érosion à dominante aréolaire plus ou moins combinées avec ce soulèvement Tertiaire et Quaternaire, lequel on vient de le voir fût loin d'avoir partout la même ampleur... Nous pensons surtout aux divers tatus de Grès Triasiques ou Permo-Triasiques ou aux buttes-témoins qui, en de nombreux points, de nos deux Massifs, datent de larges portions de socle exhumé...

Autrement dit, à la fin du Tertiaire et au Plio-Quaternaire, dans des contextes morphoclimatiques extrêmement variés quant à leurs possibilités d'altération de la roche, non seulement les diverses étapes de la morphogénèse ont eu à compter

avec **un** soulèvement du Socle, irrégulier à la fois, dans l'espace et dans le **temps**, 'mais également avec toutes **ces** sortes <d'aspérités>, lesquelles, **en** plus **du** système de pentes structurales de L'Antéclise ou en plus des « gouttières » (les « trag » des Allemands) progressivement individualisées au droit de certains des grands Gnéments tectoniques (Bruche, Fecht, Kinzig, Dreisam, etc ..), **ont** progressivement multiplier les possibilités de distribution diféreatielle de l'eau, **selon** des « effets de Ndominance », rapprochée ou plus ou **moins** lointaine. . . Pour toutes ces **raisons**, l'altération du Sade, donc les phomènes d'hrosion qui l'ont marqué, ne pouvaient que s'éloigner, à partir de la fin du Tertiaire notamment, du 4 schéma lithologique » . . .

En effet, et on rejoint notre #point de départ, le « panta rhei » d'Héraclite, pendant tout ce laps de temps, il évolutio~nparce que, constamment marquée par l'apparition de nouvelles « empreintes », a 'connu, là en tout cas oh le **soulèvement** n'était pas trw rapide pour que ces empreintes successives **ne** soient pas effacées au fur et à mesure, une complexité croissante. . .

(Ceux qui #desicencent dans les mêmes fleuves reçoivent constamment de nouveaux courants d'eau. »

## TABLE DES MATIERES

Exergue	3
Introduction	5
<b>PREMIERE PARTIE : VOSGES ET FORET NOIRE</b>	
Observation sur la fracturation différentielle des deux Socles	7
I. Les indications de la sédimentation permo-triasique	8
1. Les couches inférieures ou Permien Inférieur	9
2. Les couches rouges inférieures du Permien Moyen	9
3. Les couches bréchiques du Permien Moyen	10
4. Les couches rouges supérieures	11
Les relations des Sédiments fini-hercyniens avec le <b>Socle</b>	
A. Stéphanien-Permien Inférieur	13
B. Le Système tectonique ayant fonctionné au Permien Moyen	17
C. Le Système tectonique ayant fonctionné au Permien Supérieur et au Trias Inférieur	22
Principales conclusions concernant la sédimentation permo-triasique et ses relations avec le Socle	24
II. Vosges et Forêt Noire : les trois grands systèmes de fracturation	28
Môle — Bande de Fragilité — Définitions	32 - 33
Mode et date de formation de ces réseaux de fractures	34
Observations sur le problème de la réactivation d'âge néogène ou plio-IV" (7) des accidents fini-hercyniens. Les gonflements localisés du Socle	39
III. Le Massif Rhénan : essai de comparaison de la fracturation différentielle dans les socles vosgien et schwarzwaldien. Hypothèses sur le cadre structural régional	50
A. Vosges et Forêt Noire : les grandes différences dans l'intensité de la fracturation et dans la sédimentation fini-hercynienne	51
B. Vosges et Forêt Noire : quelques hypothèses concernant le cadre structural régional des deux socles	54
<b>DEUXIEME PARTIE</b>	
Observations géomorphologiques rapportées à la fracturation différentielle du Socle Vosgien. Eléments de comparaison avec celui de la Forêt Noire	61
Introduction à la deuxième partie	62
I. Mômes et Bandes de Fragilité : les grands traits géomorphologiques découlant de l'étude structurale	
A. Les formes observées au-dessus de l'entaille des vallées	
1. Les talus	64
2. Les éléments de Surface : leur degré de conservation dans le Socle Rhénan	67
3. Les éléments de Surface : leurs irrégularités	70
B. La morphologie du (Modèle en creux, des Vallées : le problème des alvéoles et l'allure des vallées	75
1. Les « alvéoles » vosgiens : formes d'érosion différentielle	76
2. Les « alvéoles » : fracturation et localisation	81
3. Quelques observations sur l'allure générale des vallées	85

C.	Conclusion sur les principales implications géomorphologiques de la structure en môle et bandes de fragilité	89
II.	Môles et Bandes de Fragilité : la fracturation différentielle et les phénomènes de distribution différentielle de l'eau au cours de l'évolution géomorphologique	92
A.	Môles et bandes de fragilité : la fracturation différentielle de détail	93
1.	Observations et hypothèses concernant la fracturation de détail des régions de (Môles,	93
2.	Observations et hypothèses concernant la fracturation de détail dans les bandes de fragilité,	98
B.	Môles et Bandes de fragilité : l'altération différentielle et la distribution (différentielle de l'eau au cours de l'évolution géomorphologique	106
1.	La distribution différentielle de l'eau fissurale	107
2.	L'eau-colluvion et l'effet de dominance d'origine structurale	111
3.	La distribution différentielle de l'eau liée à la combinaison de la circulation de l'eau fissurale et de l'eau-colluvion. Hypothèses concernant les effets de barrage des a noyaux durs et les effets de rétention des a Bandes de Fragilité	114
4.	Les enseignements apportés par l'observation des phénomènes de distribution différentielle de l'eau dans les Grès de la couverture Permo-Triasique	120
5.	L'effet de dominance du fait de la topographie à un moment donné de l'évolution géomorphologique	119
a)	L'effet de dominance à courte distance : l'eau-colluvion	129
b)	L'effet de dominance à longue distance : l'eau-colluvion	135
III.	Môles et Bandes de Fragilité : quelques aspects de leur comportement dans le cadre des divers systèmes morphoclimatiques	151
A.	Les Systèmes morphoclimatiques d'altération	152
1.	Les altérites de couleur : le problème des surfaces d'érosion dans le Socle Vosgien et des types d'altérations corrélatives de leur genèse	153
a)	Les altérites de couleur pouvant être rapportées au « Système de Surfaces » d'âge fini-hercynien	153
b)	Le problème des altérites de couleur (et éventuellement des autres types d'altération) pouvant être rapportées à la météorisation d'âge tertiaire et celui de la (ou les) topographie(s) correspondante(s)	166
2.	Les altérites ternes : leur distribution de détail par rapport au Socle saisi, description et dynamique à l'échelle du banc rocheux	169
a)	La marque prédominante de la tectostatique dans la répartition des altérites	170
b)	Quelques données d'observation sur l'armature rocheuse résiduelle au niveau du front d'altération de bon nombre de roches du Socle Vosgien	172
c)	Les altérites dans le Socle Vosgien : quelques données sur leur aspect macroscopique	180
d)	La dynamique de l'altération à l'échelle du banc rocheux	184
3.	La part de la Lithologie : le (difficile problème de l'altération différentielle des roches) dans le Socle Vosgien. Lithologie et Modélé	

a)	Quelques observations <b>sur</b> le difficile problème de l'altération différentielle des roches dans le Socle Vosgien	187
b)	Quelques aspects du Modelé de détail dans les Socles Vosgiens et Schwarzwaldien : expression du « complexe litho-tecto-morphoclimatique » d'échelle décamétrique mis en œuvre dans un cadre régional d'évolution géomorphologique	195
<b>B.</b>	L'empreinte des Systèmes morphoclimatiques du Quaternaire récent	204
1.	Observations sur le rôle de la fracturation et de l'altération différentielles du Socle Vosgien dans l'action des Glaciers Quaternaires	205
a)	La fracturation différentielle du Socle, corrépondance principale des types de glaciers et de la distribution des <b>Langues</b> glaciaires	206
b)	La fracturation différentielle du Socle et les formes glaciaires d'amont : observations <b>sur</b> les types de cirques	212
c)	Quelques observations sur le rôle de la fracturation différentielle du Socle dans les régions de transit de la glace : les formes glaciaires des vallées et des plateaux	223
2.	Quelques observations sur la dynamique des versants dans le cadre du système morphogénétique périglaciaire et <b>sur</b> les légères retouches d'âge historique probable	227
a)	Le problème de l'importance de la marque périglaciaire dans le modelé des versants	227
b)	La dynamique des versants : les retouches d'âge historique probable	229
	<b>CONCLUSION GENERALE</b>	235

Liste des cartes, cartons et #documents divers, joints au Mémoire

Bibliographie

Liste des cartes utilisées