

REVIEWS

G. Baeckeroot — Identification de deux périodes périglaciaires distinctes dans le Castrais. *C. R. Acad. Sci.*, 240, Paris 1955; p. 635—637.

La surface du Causse de St. Hippolyte est formée par un épandage de nappes de solifluxion nourries par le massif du Sidobre et de l'Agout qui fossilisent le modelé karstique. Elles sont antérieures à l'encaissement des vallées. Sur les versants, de petites coulées, postérieures à cet encaissement remanient le matériel de la surface du Causse et se mêlent à des éboulis ordonnés alimentés par le calcaire local. Au pied du massif de l'Agout et du Causse de Labruguière-Augmontel, de grandes coulées d'argile rouge se sont insinuées dans les vallées, confondues par la carte géologique avec le Lutétien. Elles ont été remaniées après une phase de dissection et recouvertes en partie par des coulées plus récentes remaniant le matériel calcaire du causse. Sur le Causse d'Aiguefonde et Lacalm, piémont de la Montagne Noire, une première génération de coulées a édifié un glacis masquant les failles et disséqué en serres. Il est composé de débris cristallins très altérés. En contrebas de cet ancien glacis, la surface du Causse a été recouverte par des coulées récentes à matériel frais, qui partent de niches de nivation situées sur le versant sous le vent de la Montagne Noire, dont la plus belle est celle d'Aupillac. Certains des blocs transportés sont énormes et forment des chaos comme ceux du Sidobre.

Les coulées les plus anciennes, antérieures au principal encaissement des vallées, se trouvent dans une position topographique analogue à celles du Quaternaire ancien du Bassin de Paris. Leur forte altération limite également pour un âge pré-Riss.

J. Tricart

L. Berthois — Remarques sur la paléopédologie des limons des environs de Rennes. *Ann. Ecole Nat. Agric. Rennes*, 15, 1953; p. 63—75.

Dans la région de Rennes, près du Plessix, une terrasse à la cote absolue de 30 m est affectée par une petite faille de 1,2 m. Au S de la faille, un seul limon loessique épais de 1,2 m dont la base se mêle aux cailloutis sous-jacents sous l'effet de phénomènes de cryoturbation; au N de la faille, le même limon recouvre un limon rubéfié compact et fortement aggloméré à son sommet (épaisseur 1 m), avec injections et cryoturbations au contact des deux limons. A la Croix Verte, sur des coulées de head, on observe des limons jaunes avec, dans la partie inférieure, des galets patinés et éoliés à facettes et,

un peu plus loin, à la base des limons, des fentes en coin remplies par des limons et des cailloutis.

Les loess sont souvent remaniés par le ruissellements, qui introduit de petites alternances de lits finements lités et de limons francs. Un sol de podzol typique s'intercale dans la série. L'ensemble est attribué au Wurm mais sans critères déterminants.

A notre connaissance, ces fentes en coin sont les premières signalées dans le Bassin de Rennes. Elles impliquent un climat fort rude. La datation semble, cependant discutable. En effet, il est rare que les nappes alluviales wurmiennes aient été suffisamment entaillées pour pouvoir être recouvertes de loess, plus rares encore que ces loess contiennent des paléosols. Pour ces raisons, nous penserions plutôt que ces fentes en coin et le loess inférieur datent du Riss. On sait qu'à l'interglaciaire Riss—Wurm les conditions ont été souvent favorables à la podzolisation en France du Nord.

J. Tricart

E. Bonifay, H. de Lumley — Indices des climats froids anté-wurmiens en Basse-Provence. *C. R. som. Soc. Géol. France*, 1957; p. 49—52.

Les méthodes archéologiques permettent d'attribuer avec certitude certains phénomènes périglaciaires au Riss: à la grotte de Rigabe (Var), sous un sol rouge Riss—Wurm, des cailloutis de gélivation; à la Baume des Peyrards (Vaucluse), dans une grotte du Luberon, même coupe; à Ste. Anne d'Evenos (Var), une terrasse, sur le Crétacé, avec, à la base, des limons sableux, puis des graviers avec nombreux éclats de gel et industrie clactonienne elle-même gelivée, recouverts d'un sol rouge Riss—Wurm, puis des graviers récents ravinant les précédents, non alterés, et, au sommet, des limons loessiques et des colluvions de sol rouge; dans la vallée de l'Huveaune (près Marseille), la moyenne terrasse, qui domine le talweg de 40 m contient des lentilles de cailloux anguleux gélivés.

Ces intéressantes observations confirment les faits établis antérieurement par nous (1951, 1954, 1956) et que les auteurs ont cru devoir ignorer. Le seul élément vraiment nouveau est la découverte d'une industrie clactonienne en dessous du sol rouge, dont nous avions, après P. Marcellin, montré l'ancienneté et la valeur stratigraphique. Cette découverte confirme la valeur des méthodes géomorphologiques et lithologiques que nous avions employées. Il est dommage que les auteurs n'aient pas cru devoir recourir également à elles.

J. Tricart

J. Bourcart, F. Ottmann — Sur la stratigraphie du Quaternaire en pays niçois. *C. R. som. Soc. Géol. France*, 1955; p. 70—72.

J. Monjaux, F. Ottmann — Le bassin de Tourette-Levens (Alpes maritimes) et sa tectonique quaternaire. *C. R. som. Soc. Géol. France*, 1955, pp. 72—74.

Sur les formations du delta du Var, des dépôts fluviatiles localisés passent latéralement à des sables limoneux, à des limons et à des véritables loess dont la partie supérieure est rougie. Le sommet de ces sables est fortement cryoturbé entre St. Romans et Colo-

mars: poches de solifluxion, festons, cailloux gélivés. Les limons devenus rouges par altération ont été ensuite remaniés après creusement des vallées dans la masse de l'ancien delta et forment des placages dans les vallées, où ils peuvent se dater du Grimaldien. Ils contiennent une faune avec espèces les unes plus froides, les autres plus chaudes que l'Actuel. Sur les pentes du Mont Chauve, s'observent de puissantes coulées de solifluxion avec très gros blocs et cailloux brisés.

Ce travail confirme l'existence d'une période froide au Quaternaire dans les régions méditerranéennes, qui est à rapprocher des phénomènes périglaciaires trouvés dans les dépôts siciliens des environs de Rome pendant le IV Congrès de l'INQUA. Au niveau de la mer, la région niçoise n'a pas connu de phénomènes périglaciaires caractérisés au Wurm. Leur limite inférieure se trouve vers 400—600 m à Roquebrune. Le Quaternaire ancien aurait donc été plus rude que le Quaternaire récent sur les rivages septentrionaux de la Méditerranée occidentale. Les travaux de G. Soarès de Carvalho indiquent des faits analogues au Portugal septentrional.

J. Tricart

P. Bout — L'érosion des reliefs phonolithiques et basaltiques de la Haute-Loire depuis le dernier glaciaire. *Mélanges Géogr. Arbos*, Clermont-Ferrand, 1953; p. 91—102.

Pendant le Wurm, les sucs phonolithiques des environs du Puy, ont fourni de grandes quantités de produits de gélivation grossiers, sans matrice, détachés en fonction des diaclases et de la schistosité. Ils ont nourri de puissantes coulées de blocailles, dont la pente s'abaisse de 30 à 5—6°, sans qu'aucune matrice n'apparaisse. Les blocs sont serrés les uns contre les autres, ce qui différencie ces coulées des éboulis de gravités et indique qu'un mouvement de masse a eu nécessairement lieu. Des trainées de blocs sont disposées sur le champ et allongés parallèlement à la pente. Le déplacement aurait eu lieu en masse avec lubrification par de la glace ou du névé intersticiel. La gélivation actuelle ne détache plus de tels blocs: ne pénétrant pas suffisamment, elle donne seulement des éclats, en faible quantité. Deux excellents clichés.

Après discussion sur le terrain avec l'auteur, nous avons admis tous deux que ces coulées caractérisent des roches macrogélives. La libération de produits fins fournirait une matrice et on aurait des coulées de solifluxion. Leur mouvement en masse, exige une matrice de glace ou de névé ce qui explique que ces formes ne s'observent qu'aux abords immédiats de la limite des neiges permanentes: au dessus de 900 m en Haute Loire (limite des neiges wurmiennes vers 1100—1200 m).

J. Tricart

J. Corbel — Sols striés et éboulis ordonnés. *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 1954; pp. 31—33.

Les éboulis ordonnés montrent en coupe la disposition que l'on observe en plan dans les sols striés. Au Spitzberg, les sols striés montrent une descente relativement rapide des coulées de boue parallèles lors du dégel. Les bandes pierreuses restent dégélées à l'automne tandis que les bandes boueuses sont gelées. Les bandes pierreuses, issues d'éboulis, continuent de descendre sur le sous-sol gelé. Au Spitzberg, les sols striés sont loca-

lisés sur les roches siliceuses et disparaissent sur les calcaires. Lorsque la pente tombe à 6—10°, les coulées de pierres divaguent, puis, à 6°, passent à des guirlandes qui bloquent la progression des nappes de boue et retiennent cette boue en petits replats.

Les éboulis ordonnés, fréquemment signalés en France, ont été observés au Spitzberg et en Laponie, mais uniquement sur des roches très litées (calcaires et basaltes). Ils caractérisent les régions dépourvues d'argile à couche d'éboulis très espacés ou inexistantes. Le délitage rapide de la corniche au dégel nourrit une nappe de débris qui glisse en pellicule sur le sol encore gelé de l'éboulis. Ensuite, les matériaux fins se mettent en marche et recouvrent la pierrière, d'où le litage.

Cette note apporte de précieuses observations qui aident à comprendre sols striés et éboulis ordonnés. Il nous semble que le glissement de la pierrière, dans les deux cas, peut-être favorisé par la formation de verglas ou de petits névés. Un sol gelé permanent ne doit pas être nécessaire au développement des éboulis ordonnés qui atteignent des régions très méridionales au climat peu rude lors des périodes froides quaternaires. Un verglas durable jouerait le même rôle que le pergélisol dans la genèse du phénomène, si bien étudiée par J. Corbel.

J. Tricart

J. Corbel — Les sols polygonaux: observations, expériences, genèse. *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 1954; p. 49—68.

La combinaison d'observations dans les Alpes, au Spitzberg, en Scandinavie et d'expériences montre que la théorie de la convection est irrecevable. Gels et dégels répétés expliquent la disposition des cloisons des polygones, mais non le triage initial qui affecte des blocs dépassant généralement 10 kg et en atteignant 50. Le tri des éléments les plus gros aurait deux origines: l'arrivée d'une coulée pierreuse dans une fissure polygonale de dessication d'une formation argileuse; des vibrations du sol, d'origine sismique. Cette dernière explication est considérée comme la plus généralement par l'auteur. Le tri des matériaux fins s'expliquerait par les fissures de dessication et l'alternance de gels et dégels sur un sol gelé en permanence. Les secousses seraient liées en grande partie aux déformations isostatiques des régions récemment déglacées.

Les critiques faites à la théorie de convection nous semblent entièrement justifiées. Le rôle attribué aux fissures nous a été confirmé par nos propres expériences de solifluxion; bien qu'aucune dessication appréciable n'ait eu lieu (lors des phases de dégel, de la glace avait été placée régulièrement en haut du dispositif), des fissures importantes sont apparues, qui se sont reformées pendant plus de 6 mois strictement à la même place. Elles résultent des boursouflures du sol, et, probablement des ségrégations de glace (cf. Les polygones de toundra). Il est légitime de penser qu'elles guident la mise en place des cloisons des polygones. Cet article apporte des vues nouvelles qui méritent un examen détaillé et qui devront être prises en considération pour les observations futures.

J. Tricart

Willi Czajka — Lage- und Materialbestimmtheit von Frostmusterboden. *Schlern-Schriften*, 190, 1958; p. 31—45, 4 photos.

L'article comprend deux parties. La première renferme les considérations théoriques de l'auteur concernant les problèmes de „gélisolifluction” tels que les présente la

science actuelle; la seconde concerne les phénomènes périglaciaires et surtout le problème de leur dépendance génétique de l'espèce du matériau rocheux et de la situation de la région.

Dans la première partie W. Czajka examine les conséquences résultant de la théorie hydratique de Schenk. Elles se rapportent à la mécanique et à la dynamique du développement des structures dues au gel ainsi qu'à la terminologie appliquée jusqu'à présent.

Les études concernant la disposition géographique et la différenciation typologique des structures périglaciaires sont d'un grand secours dans la définition du rôle de la gélisolifluction dans l'ensemble des phénomènes de dénudation. L'auteur trouve que dans ce domaine il est indispensable de mieux préciser la notion de la limite inférieure du climat.

Dans la seconde partie W. Czajka, se basant sur les résultats de ses recherches sur le territoire de Tres Quebradas (Argentine), présente l'inventaire des structures dues au gel suivant l'espèce du matériau rocheux et les traits caractéristiques pour la situation de la région. Il résulte de ces observations que les conditions précédant le développement de phénomènes périglaciaires influent considérablement sur le caractère des structures dues au gel. Comme exemple peuvent servir de petites bandes des pierres dont l'étendue verticale et l'écartement horizontal sont définis par la composition granulométrique des débris. La topographie, l'humidité et l'exposition sont les plus importants facteurs de la „situation” qui dirige le cours tant de gélisolifluction que des processus agissant après le développement des phénomènes en question. L'inventaire des structures dues au gel du terrain défini dépend donc des conditions préstructurales ainsi que du caractère des processus poststructuraux. A cet égard le territoire de Tres Quebradas se divise en trois unités diverses.

L'article est très intéressant. Ceci provient non seulement des conclusions présentées ayant une importance régionale et générale, mais également de la façon très intéressante et originale dont le sujet a été traité. Il faut spécialement souligner la définition bien nette que l'auteur donne du rôle de la gélisolifluction dans l'ensemble des processus d'érosion.

Il semble seulement que le fait d'inclure l'humidité dans les facteurs de la „situation” n'est pas très légitime, étant donné que de la théorie hydratique résulte la priorité de l'humidité sur tous les autres facteurs.

Il est regrettable que l'auteur dans la partie théorique concernant les problèmes de terminologie ne se soit pas prononcé sur les postulats émis il y a quelque temps déjà par J. Dylik et H. Baulig et les termes nouveaux proposés par eux. La question est très importante, car certains termes, tels que p. ex. la *congélifluction*, sont en cours depuis quelques années déjà.

T. Klatka

N. S. Danilova — Gruntovye jily i ikh proiskhojdennye (Veines de sol et leur genèse). *Materyaly k osnovam utcheniya o merzlykh zonakh zemnoy kory*, vyp. 3, Moscou 1956; p. 109—122, 2 profils, 2 photos.

L'auteur a constaté sur le terrain de la toundra boisée de la Sibérie occidentale la parution de veines de sol dans des sables et dans des dépôts sablo-graveleux qui construi-

sent des formes convexes du relief. Ces veines se manifestent à la surface par des abaissements en sillons déterminant des blocs isolés (*blotchny relief*). Les blocs constituent des formes de microrelief du type de la toundra tachetée (en médaillon). Les dimensions horizontales des blocs sont de l'ordre de 20—25 m; d'ailleurs elles n'ont pas été nettement déterminées.

L'examen des veines de sol à l'aide des puits a permis de définir leurs traits principaux:

1. les veines atteignent en général jusqu'à 1,4—1,8 m au-dessous de la surface; la plus grande profondeur constatée était de 2,3 m. La largeur en haut atteint environ 1 m; vers le bas ces veines se rétrécissent visiblement jusqu'à 0,2 m environ et sont terminées d'une façon émoussée;

2. elles sont constituées par un matériau sablo-argileux avec des graviers et des cailloux (de 20—30 cm de diamètre) isolés. Ce matériau diffère des dépôts environnants, souvent stratifiés et formés de sable et de gravier. Il est caractérisé par une structure granulo-lamelliforme et par la porosité capillaire. On y constate également, d'ailleurs faiblement, une „stratification” verticale; de telles stries de 3—5 cm d'épaisseur diffèrent par la composition granulaire et la couleur;

3. dans la partie supérieure le matériau des veines passe graduellement en une couche mince allant jusqu'à 0,5 m d'épaisseur et couvrant les polygones. Cette couche est éluviale et déluviale. Directement au-dessous de cette couverture des sables et des graviers astructuraux en forme de poche s'insèrent dans le matériau de plusieurs veines;

4. sur le matériau remplissant les veines se sont développés des sols podzolisés fins, mais bien formés avec un épais gazon de mousse et de silice.

Dans les formations stratifiées traversées par les veines décrites, on a observé une courbure des couches vers le bas, ainsi que des micro-plis et des failles. On n'a observé nulle part de courbure de couches vers le haut. Ces perturbations apparaissent à une distance de 0,4—0,7 m du bord de la veine. Quelquefois les couches demeurent non-perturbées. Cependant dans la partie de jonction a lieu comme une sorte d'épaissement du matériau. On y remarque une mince pseudo-stratification parallèle à la surface de contact. Ces transformations atteignent à peine 5—7 cm du bord de la veine.

Dans les conditions actuelles les veines de sol ne se développent pas sur le terrain étudié. D'après l'auteur les faits suivants en témoignent: 1. toutes les „fissures” entre les polygones sont couvertes d'arbrisseaux et d'une couverture mousse atteignant 20—30 cm d'épaisseur; 2. au-dessus des veines s'est formé un sol podzolisé avec de nets horizons génétiques; 3. le matériau des veines montre des traces de processus secondaires (p. ex. structure granulo-lamelliforme et présence d'humus); 4. de nombreuses veines sont détruites actuellement par l'érosion et les processus éoliens. L'auteur suppose que les veines se sont formées dans la période correspondante à la dernière glaciation montagneuse de l'Oural. L'analyse de l'ensemble des conditions physico-géographiques du terrain étudié doit en témoigner.

En prenant en considération les traits caractéristiques des veines de sol, ainsi que des terrains de leur parution, l'auteur arrive à la conclusion que ce ne sont pas des *pseudomorphoses* après des fentes en coin. Les coins se développent en général dans des formations imprégnées d'eau, pulvérulentes, argileuses et tourbo-argileuses, c'est-à-dire principalement sur des terrains d'inondation. Cependant contre l'hypothèse des fentes en coin témoigne le fait que les veines sont terminées d'une façon émoussée et que les couches qui les entourent se déforment vers le bas (et non vers le haut). La parution des formes décrites dans les limites de la couche active constitue un argument très sérieux. Les formes polygonales de surface liées avec ces veines de sol se distinguent également

des polygones avec fentes en coin par le manque de boursouflures dans le voisinage des fissures.

La genèse et les conditions du développement des formes décrites se présentent d'après l'auteur de la façon suivante: la cause première c'est la formation des fissures de gel, de même que dans le cas des veines de glace. Les conditions de formation de telles fissures sont bien connues. On sait qu'elles ne sont pas très favorables sur les formes convexes du relief construites de formations de sable et de gravier fortement poreuses et retenant l'eau très faiblement. C'est pourquoi la couverture pulvérulente éluviale et déluviale emmagasinant l'eau a dû jouer un rôle important. Ceci rendait possible le développement des fissures dans la période d'un climat plus sévère et plus humide(?) qu'actuellement, comme l'admet l'auteur. La faible résistance des sols à gros grains à l'action des forces apparaissant conjointement avec les températures basses favorisait la fissuration. A mesure que la neige ou la glace fondait pendant l'été, les fissures se remplissaient de matériau minéral s'écoulant de la surface. Ce matériau dont le volume croissait graduellement, comme dans le cas de la fente en coin était transformé par l'action des forces causant la fissuration. De cette manière s'est formée la „stratification” verticale. Le renouvellement des fissures répété annuellement bien des fois rendait possible „l'éclatement” du matériau environnant. Il se déplaçait sur les côtés et vers le bas, ce qui empêchait la formation des boursouflures près des fissures.

C'est donc avant tout les processus liés avec le gel et le dégel qui décidaient de la formation des veines de sol. C'est pourquoi Mme Danilova admet que toute la partie supérieure de la veine, et probablement même toute la veine, se formait dans la couche active. L'épaisseur de cette couche, vu la faible humidité des sables et des graviers, devait être considérable même dans les conditions d'un climat plus sévère qu'actuellement. L'analyse de ces étranges formes de veines mène donc à une conclusion essentielle: elles peuvent se former non seulement dans les conditions de gélivation durant plusieurs années, mais aussi dans le cas d'un gel saisonnier profond.

Certains arguments présentés dans l'ouvrage peuvent susciter certains doutes. Ainsi p. ex. le manque de boursouflures près des fissures peut être considéré comme un trait secondaire. On n'a pas démontré en effet qu'elles n'ont pas été détruites au cours de la phase contemporaine de dégradation des veines de sol. Les dates attribuées aux formes en question ne sont pas justifiées. Leur développement n'est pas élucidé dans bien des détails et l'auteur, elle-même, le souligne à la fin de son travail. Il est surtout difficile de s'imaginer les causes de la déformation vers le bas des couches du matériau environnant. On ne sait pas non plus si les veines de sol se développent uniquement près des grands polygones de fissure ou s'ils apparaissent également près des petits. Néanmoins la partie essentielle de l'argumentation, ainsi que les conclusions principales sont convaincantes. L'ouvrage démontre la nécessité de réviser les conclusions paléogéographiques basées sur l'analyse des *pseudo-morphoses* des fentes en coin du pléistocène. Certaines formes classées jusqu'à présent parmi les „coins” sont indéniablement des veines de sol (fentes en coin) d'un type voisin de celles qui ont été décrites dans l'ouvrage analysé.

H. Maruszczak

J. Didier — Découverte de galets éoliens à Brassac (Puy de Dôme). *C. R. som. Soc. Géol. France*; 1955, p. 69—70.

Au stade de Brassac, dans une matrice argilo-gréseuse, des galets de quartz, accessoirement de granite et de basalte, de 3—8 cm sont polis sur toute leur surface avec quel-

ques faces concaves se recouplant selon des arrêtes typiques (3 à 4 par galets). Le ciment est fluviatile. A 3 km de là, à la Combelle, dans une haute terrasse, des galets de 10—15 cm, quartzeux, ne sont généralement éolisés que sur une seule face.

Les galets du stade se trouvent provenir d'une terrasse de 15—20 m et seraient de ce fait wurmiens. La présence de grès et sables dans la série houillère qui affleure dans la région aurait fourni l'abrasif nécessaire à cette éolisation.

Après la découverte de galets éolisés du Quaternaire ancien par A. Cailleux et P. Bout dans le Velay, ces observations confirment la généralité des climats périglaciaires dans le Quaternaire du Massif Central. Elles fournissent une explication plausible de la rareté des éolisations: d'une part, la dilution des galets quartzeux en dehors des terrasses, de l'autre, faible étendue des affleurements sableux indispensables pour fournir l'abrasif nécessaire. Ce n'est que dans les terrasses largement étaillées de la Limagne et du Bourbonnais que les éolisations deviennent fréquentes comme nous avons pu personnellement le noter aux environs de Bourbon-Lancy (terrasse wurmienne, chailles).

J. Tricart

Rudiger German — Beobachtungen zur Solifluktion in Schwedisch Lappland. *Geographica Helvetica*, 13, 1958; p. 295—299, 4 phot.

In the region of Abisko the writer observed some forms characteristic of periglacial environments. His short note contains a description of solifluction terraces and uppings, stone nets and stone circles, stone stripes, stone streams and also of islands of accumulated stones bordered by vegetation, which are referred to as *Steininseln*. Much attention is given to the debris solifluction producing drop-like forms (*Schutt-Tropfen*) as described by Rathjens (1929). Some of the forms observed had as much as 30 m in length. Their front portion widens downslope showing conspicuous uppings impinging upon the substratum which is overgrown with vegetation. The top portion of the forms is connected with a solifluction niche situated higher upslope at the bottom of which appear seepages. This water saturating the substratum and thereby promoting the development of solifluction movements, plays an important part in the subsequent gelification of the material. Highly characteristic is also the arrangement of the material whose grain-size gradation downslope is so considerable that some of the boulders in the front portion of the forms exceed 0,5 m.

The writer finds that the term used to designate this type of solifluction formations is questionable. According to him, the gradual uppling of these forms in the direction of their front is a feature commonly observed in any one form that is not bound by some deformations of the bedrock. Although the shape of the drop-like form justifies to a certain extent the usage of the term, the form itself is due in fact to the vast, gentle slope that does not limit the runoff. In cases where the bedrock has been previously cut by gullies and where running melt-waters are the active agent, the debris material assumes elongate shapes producing stone stripes and stone streams.

All the other forms are merely mentioned in the note. Their description is reduced to a statement of their occurrence. The observations were made in the area extending above the upper wood-limit, between the forest and the bare summit zone. The presence of transitional vegetation inhibits here the development of solifluction processes as shown for instance by the overlap of the front portions of the forms upon the bedrock

bound by a vegetal cover. Because of the snow lying at that time already at 1 200 m a. s. l., the writer was unable to investigate the area situated higher upslope. The writer's criticism of the term *Fliesserdeterrassen*, that is generally used in the German literature, merits attention. Having established that the terraces occurring in this area are principally built up of debris he proposes in its stead the term *Fliess-Schutt-Terrassen* which seems to be more adequate.

The multiplicity of periglacial forms mentioned in the note largely exceeds the number hitherto reported from these regions. Four photographs illustrate the text. However the absence of drawings and of any more precise information about the structure, the distribution and the size of these forms as well as the failure to describe the climatic characteristics of the environment, are very regrettable. Even the value of gradient upon which these forms were developed remains unknown to the reader. Still another problem is that of the age of the forms. The writer fails to mention whether they are the result of present-day or post-glacial processes. Objections can be also raised against his attempt to calculate the rate of development of the *Schutt-Tropfen* type of forms by dividing the time that elapsed since the close of the Finiglacial (8 000 years) by the length of the forms (30 m) which gives as a result 40 cm in each 100 years. A precise definition of the optimum climatic conditions required for the development of the processes and a determination of the time periods of their occurrence since the retreat of the ice-sheet would have afforded more substantial conclusions.

M. Dorywalski

M. E. Gorodeckaya — Svideteli byloy vetchnoy merzloty v Pavlodarskoy Oblasti (The remnants of former permafrost in Pavlodar regions). *Izvestiya Akad. Nauk SSSR, ser. geogr.*, 1958, nr 5; p. 65—72, 3 fig., 1 photo.

La région de Pavlodar sur l'Irtych n'a pas été englobée par l'extension des nombreuses glaciations des plaines basses de la Sibérie Occidentale ni par celle de la glaciation montagneuse de l'Altaï. L'influence de ces glaciations s'est cependant exprimée dans le développement du pergélisol dont on a constaté les traces sous forme de perturbations de gel sur le terrain du „Melkosopotchnik” de Kazakie, sur les plaines alluviales des lacs et sur les terrasses de la vallée de l'Irtych. Les différents postes sont situés à des hauteurs diverses par rapport au niveau de la mer (de 60 à 420 m) et sur un terrain d'âge différent. Les fissures sont développées dans la zone d'altération des schistes siluriens sériceux, dans les argiles du Néogène et dans les dépôts des terrasses de l'Irtych.

Dans les découvertes, sous la couverture des dépôts loessiques ou sablonneux, souvent nettement stratifiés, l'auteur a constaté des séries de fissures d'une profondeur allant jusqu'à 0,9 m et dans un poste — au-delà de 2 m. Ces fissures sont formées dans un matériau argileux. Les espaces entre les fissures constituent des „poteaux” composés d'argile fortement perturbée, larges de 13—22 cm, souvent élargis vers le haut et dont les sommets sont en général arrondis.

Contrairement aux opinions de Popov et de Moskvitin, selon lesquelles les couches du matériau gisant au-dessus des fissures sont généralement perturbées, dans les postes décrits par l'auteur on n'a pas constaté de perturbations de ce genre. Ce fait suggère la supposition que la déposition du matériau recouvrant l'argile fissurée a eu lieu après la fonte de la glace dans les fissures.

Pour écarter les doutes concernant la genèse des phénomènes étudiés, l'auteur considère la question du développement des fissures saisonnières se formant à la suite de l'assèchement et du gel. Ces fissures disparaissent rapidement et n'influent pas sur les changements dans la structure du soubassement.

On est arrivé à d'heureux résultats en comparant les fissures décrites et les argiles perturbées formant des „poteaux” avec les fentes en coin subsistant pendant plusieurs années et les veines de glace développées sur les terrains du pergélisol contemporain. Le caractère de la perturbation du sol gelé autour des veines de glace datant de plusieurs années présente une grande ressemblance avec les perturbations de l'argile dans les découvrants du terrain étudié.

Les faits recueillis et étudiés à fond ont permis à l'auteur de constater que les fissures résultent de l'action du gel et constituent un témoignage de l'existence du pergélisol sur ces terrains. D'après l'auteur le temps de l'existence du pergélisol correspond à la période du Quaternaire moyen et du Quaternaire supérieur.

Le but principal de l'auteur était de constater que sur le terrain de Pavlodar, au bord de l'Irtych, existait le pergélisol. Elle a atteint ce but en citant des matériaux abondants au sujet des fissures de gel — matériaux confirmés par des considérations théoriques et des données de comparaison. On sent cependant le manque de connaissances sur d'autres types des phénomènes périglaciaires liées avec le pergélisol. L'auteur mentionne de fortes perturbations dans les argiles tertiaires (p. 67), mais elle ne cite pas de données plus précises à ce sujet. Il manque également la caractéristique plus exacte de la situation des divers postes. Il est généralement connu que la différenciation des structures périglaciaires dépend de la situation topographiques et surtout de la valeur des inclinaisons.

H. Gawlik

Günter Haase, Hans Richter — Fossile Böden im Löss an der Schwarzmeerküste bei Constanza. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 1957, 3 Quhf.; p. 161—173, 5 fig.

The cliff coast of the Black Sea near Constanza is covered by loess whose thickness is as much as 20 m and sometimes even more. Some deloessification horizons divide the loess into three or four layers. The three downward zones are continuous and can be traced along the entire length of the stretch under investigation, whereas the upper one is discontinuous.

Each separate horizon of deloessification and each of the interbedded loess layers were investigated in detail. In defining the type of soil the writers applied Kubiena's (1953) nomenclature and were brought to recognise that in relation to fossil soils it must be still supplemented by several additional terms.

The fossil soils of Dobrudja are brownish-red or even dark-red in color, which shows that they originated under climatic conditions differing from those prevailing to-day. Three various types of soils were distinguished in the loess of this area. Both the lower horizons bear traces of weathering whose result is the formation of red clays (*Rotlehm-verwitterung*) with rather differentiated features, whereas the upper horizon resembles the typical chernozem soil of to-day.

Detailed macroscopic studies suggested the conclusion that one of the red soil layers corresponds in character to Kubiena's red clay (*typischer Rotlehm*), the second, youn-

ger red clay shows the same features as Kubiena's (1953) *Ranker-Rotlehm* and the third type of fossil soil contained in the loess of Dobrudja, represents typical chernozem.

As established by the writers, the loess gradually merges into a loamy zone which in its turn merges into loess. Apart from this vertical alternation, each of the loamy horizons also shows horizontal modifications. According to the shape of the forms, as much as eight varieties of horizontal modifications were distinguished e. g. lenses wedging in one direction, gradational interdisplacement with loess etc.

In the profile of the typical loess from the Black Sea coast, one can distinguish: an oldest, an old, an intermediate and a young loess. To designate layers containing more than one fossil soil horizon the writers use the term „complex of soil formations”, that was introduced by Brandtner (1954).

On the basis of the modifications occurring in the loess profile the writers attempt to reconstruct the paleoclimatic conditions of Dobrudja. Their conclusions are grouped as follows:

1. the area of Dobrudja was during the Pleistocene at a permanent distance from the ice-sheet and was characterized by climatic conditions different from those prevailing in Middle Europe;
2. each climatic oscillation caused a change in the sequence of soil formative processes, the result of which is the production of deloessified zones;
3. such processes as eolian accumulation of dust, formation of loess and that of red and black soils were not conflicting but on the contrary they followed each other and even sometimes operated simultaneously;
4. the fossil soils of Dobrudja suggest the occurrence in the Pleistocene of some sudden, distinctly recognizable changes in the amount of precipitation and of some more moderate, gradual fluctuations of the thermal conditions.

According to the writers both the accumulation of loess and the formation of deloessification horizons are wormian in age. Although other writers are inclined to associate the loess and fossil soils of the northern Balkans with either the alpine glaciations (Gunczev cited by Jararoff, 1944) or the continental glaciations (Cotet), the evidence accumulated by Haase and Richter argues in favour of their interpretation.

During the interglacial Riss—Würm, termed in this area the Karangat phase, occurred the Pontian transgression during which the sea level was approximately 15 m higher than it is to-day. The absence in the loess profiles of deposits due to this transgression indicates that the oldest soil complex may have been formed toward the close of the interglacial Riss—Würm, after the retreat of the Pontian Sea whereas the overlying deloessified zones originated during the interstadial, not the interglacial. The oldest soil complex must therefore be regarded as a correlate in time of the Krems soil horizon in Lower Austria (Brandtner 1954). Haase and Richter emphasize the striking conformity between the three soil complexes from Dobrudja and those from Lower Austria. The oldest soil complex from Dobrudja corresponds in type to the Krems soil. This conformity is due to their pedological character (in both cases, typical red clay), their stratigraphic position and their relationship to the morphology of both the leading soil horizons. The old Dobrudja soil corresponds to the Fellabrunn complex in Lower Austria. In both regions the complexes start with red soils overlain by dominantly chernozem soil. The intermediate soil horizon of Dobrudja corresponds to the Paudorf soil type from Lower Austria. The youngest fossil soil has no equivalent in Middle Europe and even in Dobrudja it does not occur everywhere. This may constitute the proof of a certain climatic singularity of the area in question. Kubiena (1956) suggests even the existence of a Pannonian „soil province”.

According to the writers „die Verwitterung des sedimentierten Staubes zu Löss hat aber nicht nur in periglazialen, gletschernahen, sondern ebenso in gletscherfernen Bereichen mit gemässigten klimatischen Bedingungen stattgefunden”, which means that during the Pleistocene Dobrudja lay outside the periglacial zone and was submitted to a temperate climate. This generalization seems exaggerated and therefore unrealistic. A whole number of facts mentioned by the writers themselves argue against their thesis in particular the very presence of loess which affords evidence of periglacial conditions prevailing in this area, at least for some time. The ice-wedges near Constanza reveal the presence of permafrost. One therefore cannot agree with the writers in attributing the origin of those wedges to some vaguely defined and purely local climatic conditions. The writers support their theory on the basis of the work of Büdel (1951) according to which Dobrudja lay within the boundaries of a loess-steppe region. It does not however appear possible to identify this zone with a one of temperate climate, as suggested by the above quotation. Periglacial phenomena in Roumania, the presence of which Jahn was the first to recognise in 1955 are now well-known to Roumanian geographers (Mihailescu and Movarini 1957).

Objections can be also raised against the assumption that weathering was the principal factor in turning eolian dust into loess. The process appears to be much more complicated and would be better defined by the term *diagenesis* as suggested by Kádár (1956).

However these objections do not invalidate the argument of Haase and Richter. The paper contains a wealth of thoroughly investigated observational data that are discussed from the view-point of both pedology and grain-size analyses. The detailed description of fossil soils and of the structural characteristics of loess is certainly a great achievement. With respect to the former problem important results were obtained by correlating these soil horizons with the well-dated layers of fossil soil in Lower Austria and with respect to the latter, the description of the structural properties of loess appears very interesting. In both structure and grain-size the loess from the Black Sea coast presents all the characteristics of the so-called „typical” loess, whereas the loess from Central Roumania is, according to the results of grain-size analysis a more coarse-grained deposit (Jahn 1955).

Despite numerous achievements, the origin of loess still remains an open problem requiring farther detailed, regional studies.

A. Sadłowska

Jelena Marković-Marianović — Sredniy Banat (résumé: Le Banat Moyen). *Zbornik Matica Srpske*, ser. prir. nauk, 9, Novi Sad 1955; p. 43—66, 1 map, 9 profiles and 1 sketch in the text.

The paper is concerned with the characteristics of four morphological units that have been recognized by the writer in the Central Banat. Much attention is devoted to the problem of terraces. Above the present-day valley floor that is composed of sands and clays (mads) one lowest terrace (5—7 m) occurs near the mouth of the Cisa and two (a lower one 3—4 m and a higher one 5—7 m) in the valley of the Tamiš. The material of these terraces was found to contain 3 accumulative series which are (from the top downward): 1. subaerial loess, about 2 m in thickness, 2. peaty loess of equal thickness and 3. stratified fluvial sands. On the basis of this evidence, two phases were recognized in the development of the higher terrace, one of which was fluvial, and the other eolian. This second phase is believed to have been terminated, after the deposition of subaerial loess,

by the accumulation of dune sands, that appear, besides, only in several places. Worthy of note is that the so-called peaty loess is presumably a product of the „encroachement” of both phases upon each other. This kind of loess deposits known from Yougoslavia, occurs in the Banat in two different varieties. The first variety is a typical deposit of peaty environment, the second, although formed essentially under similar conditions is partly due to the action of river-waters in the swamps extending close by the river bed. These two varieties are difficult to discern because of their lithological similarity. They both contain animal fossils especially *Planorbis*.

It is regrettable that the author failed to give a precise definition of the relationship between the lower and the higher lowest terraces, as well as of the relation of these forms, which both are partly made up of loess, to the subaerial loess that covers the Tamiš plateau. From the profiles in the text (fig 9 and 11) the inference may be derived that: 1° the lower terrace is „inset” into the higher one i. e. that it represents an accumulative level, like the present-day valley floor; 2° the formations of the higher terrace rest on an erosional surface truncating the loess cover of the Tamiš plateau. Considering the occurrence of two loesses divided by a fossil soil layer belonging to the group of younger formations of that kind, this part of the Banat would thus show as many as four well-defined periods of loess accumulation. This seems most unlikely, in particular because the subaerial accumulation which, besides, was very meager during the two last phases, would then be confined to terraces. However, the text does not suggest any intention of the writer, to recognize as many periods.

If stratigraphic conditions had been more precisely determined, several gaps in the interpretation of facts could be easily filled. It must be stressed that the writer treats the problem with caution presenting it only in broad outline. This of course does not in the least invalidate the facts that afforded a basis for a chronological determination of the phenomena. Among these facts most interesting are the disturbances in the arrangement of the horizontally stratified, bluish-gray and occre sands underlying the loess cover in Orlovat on the Tamiš upland. These displacements the writer formerly interpreted (1949) as eolian forms changed in peaty environment, but now, after having become acquainted with the cryogenic disturbances occurring in the terrace formations on the Danube in Austria, she has rejected this hypothesis in favour of frost action. The conclusion is an important one, traces of sub-arctic tundra having never hitherto been reported from this part of Europe. However, the writer failed to give any precise, well-substantiated description of these disturbances. The find of some *Elephas primigenius* remnants lying *in situ* in the peaty loess of the 5—7 m high terrace afforded an additional basis for dating. All these as well as some other facts whose occurrence was established outside the area in question, indicate that the loesses are wurmian in age. In connection with this dating the author enters upon a controversy with Laskarev (1951) who associated the younger loess horizons with the Holocene.

A weak point of the work are the geologic profiles which, though numerous, are too roughly outlined.

H. Maruszczak

J. Zandstra — Un dépôt pollinifère mindélien en Sarre. *Revue de Géomorphologie Dynamique*, 5, 1954; p. 204—213.

Près de Sarrebruck, dans une croupe entre des vallons de solifluxion (tuilerie Breit à Klarenthal), dominant trois niveaux de terrasses, on note deux loess successifs repos-

sant sur un lit de sables et graviers, puis des limons compacts également cryoturbés (ép. 1,6 m), puis des limons humifères légèrement cryoturbation (ép. 3,2 m), enfin des sables et limons avec un banc de graviers sur la roche en place (ép. 1,6 m).

Le limon humifère a donné une flore de pins et bouleaux et de graminées indiquant une forêt froide, correspondant à un interstadiaire mindélien. Ensuite se place le maximum du froid. La datation est justifiée par l'évolution pédologique et géomorphologique comprenant: le dépôt des limons dans un petit lac de barrage, se terminant par des faciès loessoïdes, formation de coulées de solifluxion et formation de coulées tronquant les précédentes, cryoturbations, dépôt du loess inférieur, altération de ce loess en sol; nouvelle phase de solifluxion remaniant ce loess et dépôt du loess supérieur; solifluxion partielle du loess supérieur. Les deux loess sont préwurmiens et très altérés. Le loess wurmien est très rare en Sarre, ce qui explique que les loess de cette région sont généralement peu caractéristiques, très lessivés et lehmifiés.

Rapprochée de la coupe de Saverne, qui montre des cryoturbations intenses dans des conditions de gisement analogues, cette carrière prouve l'existence de climats péri-glaciaires rudes, à solifluxion intense, au Quaternaire ancien dans la France du Nord-Est. L'abondance des limons est également un trait commun à ces deux coupes.

J. Tricart