

tes: l'une, d'origine visqueuse, est parallèle au champ actuel; elle a été acquise après les déformations. L'autre, plus stable, s'écarte nettement du champ actuel; elle correspond à une aimantation acquise avant ou lors du déplacement des sédiments.

(c) Si l'on s'écarte suffisamment de la fente, on retrouve une aimantation cohérente; elle se compose d'une aimantation stable et d'une aimantation visqueuse, toutes deux proches du champ actuel.

CONCLUSIONS

Une partie de l'aimantation ancienne a été conservée lors de la déformation, ce qui indique que ces sédiments peuvent retenir au moins une partie de l'aimantation ancienne pendant de longues périodes.

L'aimantation visqueuse, généralement difficile à distinguer de l'aimantation initiale dans les dépôts quaternaires (elles sont pratiquement parallèles) est nettement mise en évidence dans la bordure de la fente et peut donc être étudiée.

Il faut insister sur les précautions qui doivent être prises lors du choix des échantillons destinés aux études paléomagnétiques: nombre de phénomènes périglaciaires ont pu déformer les terrains; s'ils ne sont pas reconnus, en sondage par exemple, on interprétera des directions anormales comme une "excursion" du champ magnétique.

Si ce type d'analyse apporte de précieux renseignements quant au comportement magnétique des sédiments, il faut souligner que l'aimantation rémanente peut servir de marqueur dans l'étude des déformations subies par les terrains.

Bibliographie

- PAEPE, R., 1966 — Comparative stratigraphy of Würm loess deposits in Belgium and Austria. *Bull. Soc. Belge Géol.*, 75; p. 203—216.
- PAEPE, R. and VANHOORNE, R., 1967 — The stratigraphy and palaeobotany of the late Pleistocene in Belgium. *Mém. Expl. Cartes Géologiques et Minières de la Belgique*, 8; 96 p.

A. PISSART

Liège

ÉTUDE D'UNE COUPE DÉGAGÉE DANS LES LOESS D'ANS (PRÈS DE LIÈGE)

STRUCTURES PÉRIGLACIAIRES ET FENTES DE GEL

Résumé

La briqueterie d'Ans montre l'existence au sein des dépôts de la dernière glaciation de trois réseaux de fentes de gel à remplissage de glace. La date d'apparition de ces fentes de gel ne peut être bien précisée. Il est évident cependant que deux sont apparues avant, et l'autre après, la formation du sol de Kesselt (Arcy-Stillfried B).

Des polygones non triés et des sols à buttes ont par ailleurs été reconnus dans les limons antérieurs à l'interstade d'Arcy-Stillfried B.

Abstract

The brick-pit at Ans contains evidence for the existence of three nets of ice wedges in the course of the last glaciation. The date of the growth of these ice wedges cannot be determined precisely but it is clear that two developed before, and the third after, the formation of the Kesselt soil (Arcy-Stillfried B).

Unsorted polygons and earth hummocks have been recognized in loess older than the Arcy-Stillfried B interstadial.

La briqueterie d'Ans est localisée sur le plateau de la Hesbaye à 4 kilomètres au nord-ouest du centre de Liège. Une coupe dans les loess y a été décrite tout d'abord par F. GULLENTOPS en 1954. Il y avait reconnu les sols de Kesselt (Arcy-Stillfried B) et de Rocourt (eemien). Le profil de l'exploitation a beaucoup reculé depuis que cette description a été donnée et la coupe observée est très différente de celle qui a été décrite précédemment. Les participants ont pu observer l'extrémité ouest du front d'exploitation qui a été nettoyée pour la circonstance sur 250 m de longueur et 6 m de hauteur (orientation de la coupe nord est — sud ouest).

Avant de descendre dans la carrière, l'attention des participants a été attirée sur l'existence d'un chenal, très peu marqué dans la topographie, qui recoupe perpendiculairement le front de l'exploitation. Ce chenal était beaucoup mieux développé à la fin de la dernière glaciation comme le montre le vallonnement du sommet du sol de Rocourt (eemien).

C'est en dehors de ce chenal que la séquence stratigraphique décrite ci-dessus a été observée; elle a été vue à l'extrémité nord-est de la coupe dégagée. Voici très brièvement, de haut en bas, la séquence qui a été observée, en insistant sur les structures périglaciaires reconnues (fig. 1).

1. Sol actuel, développé sur une épaisseur de 1,5 à 2,0 m.
2. Limon à doublets, passant progressivement vers le bas à un horizon plus sombre.

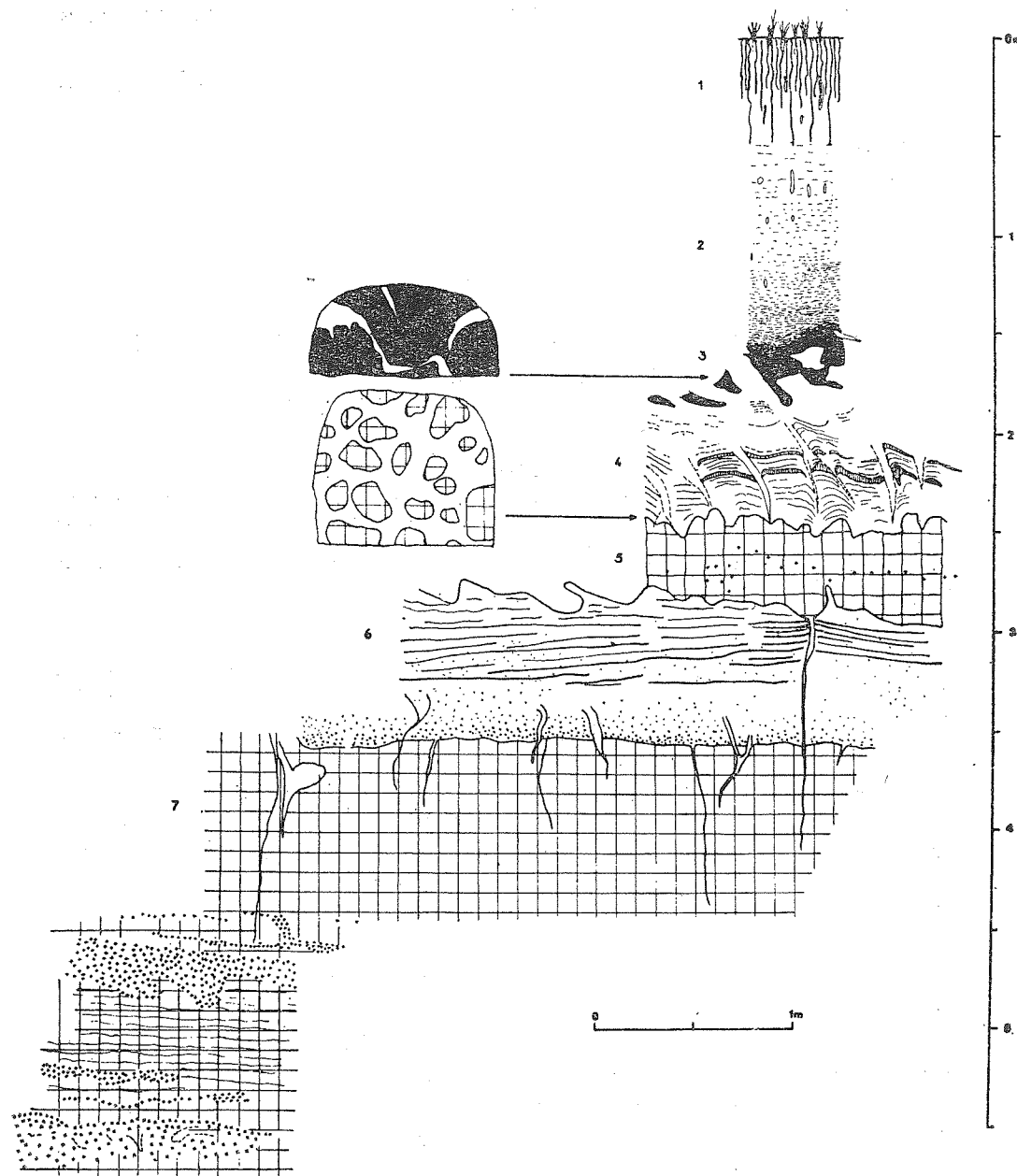


Fig. 1. Coupe de la briqueterie d'Ans à l'endroit où la stratigraphie est la plus complète

La description est donnée dans le texte. A l'emplacement des couches 3 et 4, des dégagements horizontaux ont été réalisés que montre la partie supérieure gauche de la figure. Ils indiquent que les cryoturbations de la couche 3 dessinent des sols polygonaux non triés, tandis que les déformations de la couche 4 correspondent à des sols à buttes

3. Horizon sombre, appelé généralement sol de Kesselt (= Arcy-Stillfried B), bien que ce qui a été décrit par F. GULENTOPS en 1954 comme sol de Kesselt, soit directement au-dessous. La limite inférieure de ce dépôt est très nette et dessine des

langues de cryoturbations, étirées suivant la pente pourtant extrêmement faible en cet endroit. Ce contact, dégagé horizontalement, apparaît comme dessinant un réseau polygonal d'environ 40 cm de diamètre. Il s'agissait certainement de polygones non triés formés au moment du dépôt de ce limon sombre.

4. Limon doux, finement stratifié. Sur une épaisseur de 60 cm, ce limon est découpé par de petites fissures verticales espacées de 15 à 30 cm. Ces fissures sont légèrement fauchées dans le sens de la pente. En plan, ces fissures isolent des masses plus ou moins circulaires. Ces structures ont été interprétées comme des traces de sols à buttes existant au moment de la sédimentation de ces loess.

5. Horizon légèrement rougeâtre, contenant de petites poupées calcaires et dont les contacts avec les horizons supérieurs et inférieurs sont cryoturbés.

6. Horizon de couleur très claire, au-dessus du sol de Rocourt. Un litage horizontal y apparaît très nettement. P. HAESAERTS se demande si cette disposition ne résulte pas de processus pédogénétiques ultérieurs au dépôt. Des études micromorphologiques sont nécessaires pour en décider.

7. Sol de Rocourt très coloré. Une structure très nette s'est développée dans ce dépôt. Des sels de fer se sont précipités de manière préférentielle à la limite des agrégats, soulignant ainsi nettement le phénomène. A la partie supérieure, les agrégats apparaissent comme de petites boulettes, séparés les uns des autres. A. PISSART propose d'y voir le résultat de l'apparition et de la fusion de glace de ségrégation au sommet du pergélisol, remaniant sur place les agrégats déjà apparus antérieurement par formation de lentilles de ségrégation. Au sein du sol de Rocourt, deux niveaux gléifiés apparaissent très clairement.

Il n'a pas été démontré que la pédogenèse était apparue pendant l'eemien, mais l'importance de l'altération atteste qu'il s'agit d'un sol interglaciaire.

L'étude des minéraux denses, effectuée par E. JUVIGNE, a permis de mettre en évidence une différence importante entre les loess vistuliens situés au-dessus de ce niveau et les loess appartenant au sol de Rocourt et aux niveaux inférieurs. Ceux-ci contiennent très peu de hornblendes vertes (moins de 5%) et de grenats (moins de 2%) tandis que ceux de la dernière glaciation contiennent, en général, respectivement 25 et 10% de ces mêmes minéraux (E. JUVIGNE, 1977a). Quelques minéraux du tuf de Rocourt (E. JUVIGNE, 1977b) ont été trouvés dans le niveau 4. Il s'agit incontestablement d'éléments remaniés.

Le front de la coupe dégagée montrait sur une distance de 250 m, 12 fentes de gel dont le tracé en plan se disposait selon un réseau polygonal. Ces fentes de gel sont localisées à deux niveaux stratigraphiques. Le premier réseau est antérieur au sol de Kesselt, le second lui est postérieur.

La figure 2 montre, l'une près de l'autre, des fentes de gel appartenant à ces réseaux différents. Nous les décrirons brièvement, en précisant qu'elles sont représentatives des structures observées dans toute la carrière. Soulignons tout d'abord que l'endroit considéré est situé sur le versant du chenal qui existait déjà à l'eemien et que, de ce fait, la séquence de formations est ici moins complète que ne le montre la figure 1. Ici, entre le sol de Rocourt et le sol eemien, s'intercalent seulement 10 à 20 cm de limon doux.

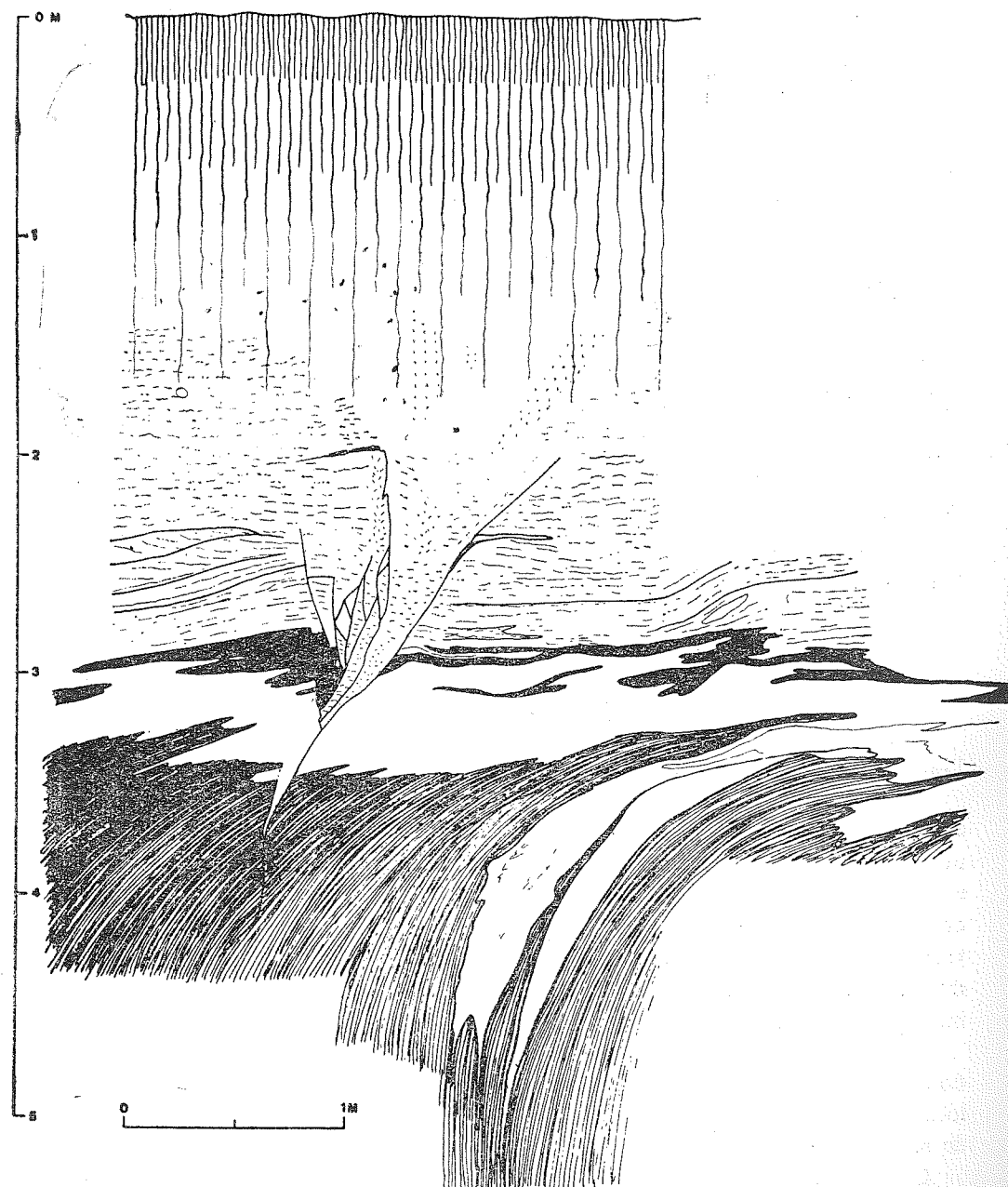


Fig. 2. Trois générations successives de fentes de gel à remplissage de glace sont visibles sur cette figure

Les deux premières sont très proches l'une de l'autre et sont développées dans le sol eemien. Elles sont apparues pendant la dernière glaciation et ont été fauchées par des processus de solifluxion périglaciaire. La fente de gel supérieure est apparue à la fin de la dernière glaciation au sein d'un limon à doublets. Le sol actuel ne permet pas d'en dessiner la limite supérieure

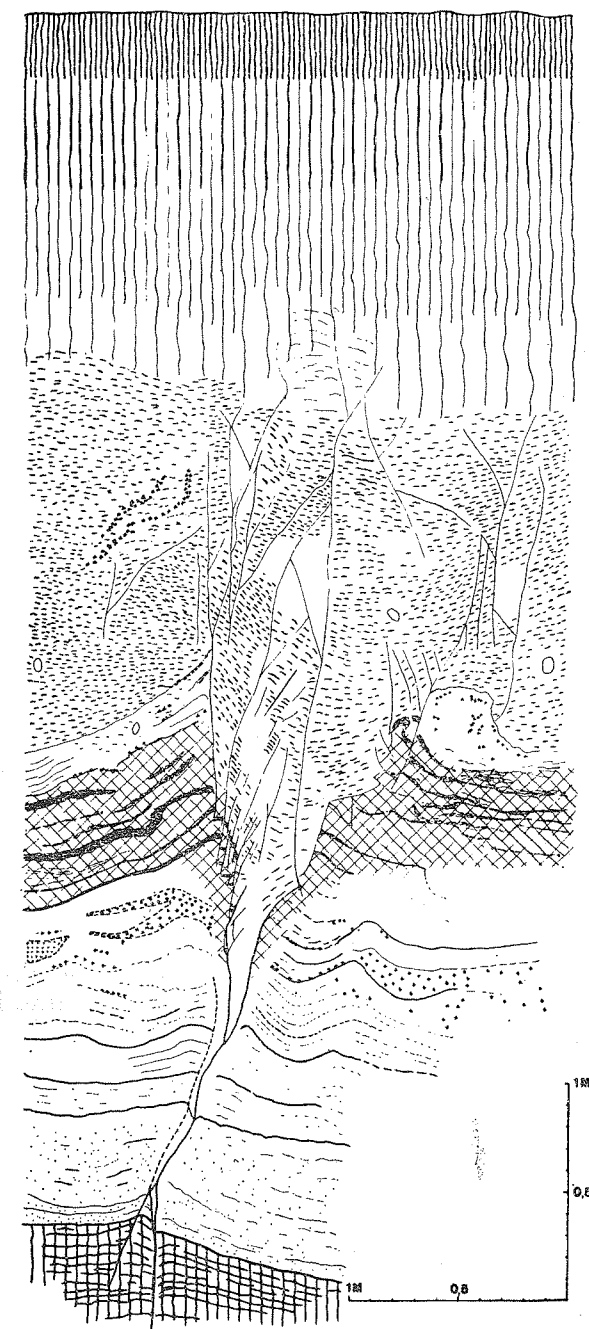


Fig. 3. Aspect caractéristique des fentes de gel apparues à la fin de la dernière glaciation dans la briqueterie d'Ans

La fusion du coin de glace a provoqué l'apparition de très nombreuses cassures

Le réseau inférieur de fentes de gel est, sur la figure 2 essentiellement développé dans le sol de Rocourt. Comme le remplissage n'est pas affecté par la pédogenèse interglaciaire, il s'agit essentiellement de formes apparues au cours de la dernière glaciation. La fente de gel est, dans le détail, dédoublée: une fine bande de matériau prévislulien est conservée entre deux fentes distinctes. Ces deux fentes de gel sont tout à fait indépendantes l'une de l'autre; elles ont dû s'ouvrir et se colmater successivement. Il est, en effet, impossible qu'une lame de matériaux affectés par la pédogenèse du sol de Rocourt, ait été conservée si la fusion de la glace se produisait simultanément dans les deux fentes.

Du fait de ce caractère, nous voyons donc, ici, deux générations de fentes de gel séparées par une période de fusion du pergélisol. Comme généralement, les fentes sont réapparues à la même place (le plus souvent dans cette carrière les pseudomorphoses de fentes de gel sont emboîtées) les deux phases ne peuvent être distinguées. Ces fentes de gel se sont ouvertes et ont été colmatées avant la mise en place de l'horizon sombre dénommé ordinairement "sol de Kesselt", car celui-ci n'est pas affecté par la structure. Postérieurement au remplissage de ces fentes de gel, des phénomènes importants de transport en masse les ont fauchées vers la droite, en suivant la pente du versant du chenal où elles sont apparues. Le remplissage de ces fentes de gel est très homogène et ne montre aucun litage vertical. Les contacts latéraux sont souvent onduleux sans doute sous l'effet de tassements qui se sont produits au moment de la disparition de la glace de ségrégation comprise dans les formations voisines.

Le réseau de fentes de gel le plus jeune affecte les limons développés au-dessus de l'horizon sombre dénommé habituellement "sol de Kesselt". Il n'est pas possible à Ans de préciser à quel moment exact ces fentes sont apparues, car leur partie supérieure se perd dans le sol superficiel où aucune structure n'est décelable.

Au sein du limon supérieur, les structures de fentes de gel peuvent être suivies parce qu'elles affectent les doublets qui y sont bien marqués. Ces doublets sont hachés par des failles apparues au moment de la fusion du coin de glace. Toutes les fentes de gel de ce niveau montrent la même structure cassante (fig. 3) qui témoigne sans doute de la rigidité du sol, c'est-à-dire de sa sécheresse relative au moment de la disparition du coin de glace.

L'étude de la coupe montre donc l'existence de 3 générations de fentes de gel distinctes. Les deux premières sont antérieures à l'interstade d'Arcy—Stillfried B, la troisième s'est produite après cet interstade. Il est remarquable de constater que les 3 générations de fissures sont toujours très proches les unes des autres et même souvent emboîtées les unes dans les autres. Les zones de faiblesse qui localisent la rupture du sol gelé paraissent donc se conserver au cours de très longues périodes.

Bibliographie

- GULLENTOPS, F., 1954 — Contribution à la chronologie du Pléistocène et des formes du relief en Belgique. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, 18; p. 123—252.
 JUVIGNE, E., 1977a — Les minéraux denses transparents des loess de Belgique. *Ztschr. f. Geomorphologie*, 22; p. 68—88.
 JUVIGNE, E., 1977b — Zone de dispersion et âge des poussières volcaniques du tuf de Rocourt. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 100; p. 13—22.

A. PISSART, B. BASTIN, E. JUVIGNE

Liège

LES TRACES DE BUTTES PÉRIGLACIAIRES (PINGOS? PALSSES?) DES HAUTES FAGNES

Résumé

Les viviers du plateau des Hautes Fagnes sont décrits et la question de savoir s'ils sont dus à l'apparition de glace d'injection ou de ségrégation est discutée. Faut-il, de ce fait, appeler ces formes des traces de pingos ou de palses?

Des coupes dégagées au travers de deux remparts de viviers sont examinées (fig. 1 et 2) et les résultats des études des minéraux denses et des recherches palynologiques qui y ont été effectuées, sont donnés.

Abstract

The "viviers" of the Hautes Fagnes Plateau were described and the question whether they had been formed by injection or segregation ice was discussed, and following from this, whether they should be called remains of pingos or palsas. Sections cut through two of the ramparts were examined (fig. 1 and 2) and the results of heavy mineral analysis and palynological studies given.

C'est entre Eupen et Monjoie, à proximité de la frontière allemande que des traces de buttes périglaciaires ont été montrées à l'occasion du Colloque. Les participants ont examiné, non seulement la morphologie de ces traces périglaciaires, mais encore deux coupes dégagées pour en étudier les caractères.

Les traces de buttes périglaciaires dont il est question se présentent comme des dépressions fermées entourées d'un rempart, c'est-à-dire d'un bourrelet de terres rejetées depuis la dépression centrale. L'origine de ces dépressions est restée très longtemps énigmatique. Avant que l'on ne propose une origine périglaciaire (A. PISSART, 1956), on pensait souvent qu'il s'agissait d'anciens viviers de pisciculture. De là provient le nom local de "vivier" qui leur est encore fréquemment donné dans la région considérée. Dans le texte qui suit, nous utiliserons ce terme de préférence à traces de pingos ou de palses, parce qu'il offre l'avantage de n'évoquer aucun processus périglaciaire de formation.

Les viviers des Hautes Fagnes couvrent une superficie de près de 2500 ha. Ils ne sont pratiquement jamais isolés. Au contraire, dans certains secteurs se groupent plusieurs dizaines de formes qui sont généralement très voisines les unes des autres. Sur les surfaces planes, les dépressions ont tantôt une forme circulaire, tantôt une forme irrégulière. Sur les versants, ces formes s'allongent souvent parallèlement à la ligne de plus grande pente (A. PISSART, 1963). Très fréquemment, elles restent alors ouvertes vers le haut de la pente, présentant lorsqu'elles sont un peu étirées une forme en fer à cheval. Leur diamètre moyen est voisin de 80 m pour les formes