CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES PRINCIPAUX TYPES DE DÉPRESSIONS KARSTIQUES ET CRITÈRES DE DÉFINITION DE CEUX-CI

TEODOR RUSU

Afin d'éliminer des confusions qui peuvent nuire au progrès de la karstologie, le travail passe en revue les principales caractéristiques morphohydrographiques et génético-évolutives des différentes dépressions karstiques (poljés, dépressions de capture karstique, fosses de capture karstique et ouvales), en mettant en évidence les éléments majeurs qui peuvent les définir.

1. ÉLÉMENTS QUI DÉFINISSENT LES POLJÉS

Tel que J. CVIJIČ (1960, p. 6) le précise, les poljés sont « *... de grandes formes qui ne sont propres qu'à certains terrains calcaires, au Karst parfait ou Holokarst* »; de son côté, EMM. DE MARTONNE (1926, p. 665) affirme que « *... on ne connaît pas de poljés dans toutes les régions karstiques* » et que « *... il semble que les poljés soient la caractéristique du karst le plus parfait et le plus évolué* ».

Au point de vue morphologique, le poljé est « *... une dépression fermée de grande taille, ... à fond relativement plat entre des bords relativement abrupts ...* » (B. GÈZE et B. GINET, 1966, p. 859). Il a une forme allongée, pouvant atteindre 60 km de longueur et 10—12 km de largeur, et de son lit dépressionnaire se détachent « *... des buttes coniques que l'on appelle "hums"; ils représentent les témoins d'une ancienne surface qui fut anéantie par l'érosion karstique, surtout par celle des rivières qui se perdent dans les gouffres* » (J. CVIJIČ, 1960, p. 6) (Fig. 1, A).

Sous l'influence des idées de W.M. Davis, les poljés ont été interprétés comme des formes finales de l'évolution cyclique du relief karstique, de sorte qu'ils ne peuvent être spécifiques qu'au holokarst. Selon J. NICOD (1978), les plus grands poljés appartenant à l'holokarst dinarique sont les suivants : le Livno Poljé, à une superficie de 470 km², le Lika Poljé, de 460 km², Glamoc et Duvno Poljé de 130 km², Imotski Poljé, de 83 km², Popovo Poljé, de 68 km² etc.

Au point de vue hydrologique, les poljés se caractérisent par le fait qu'ils sont traversés par un ou plusieurs cours d'eau, qui pénètrent dans la dépression par de fortes émergences, situées soit à la base des abrupts calcaires, soit dans une vallée de recul, et sortent de celle-ci par des ponors ou gouffres absorbants. Parfois, dans le lit dépressionnaire des poljés on trouve des formes hydrologiques à fonction alternative. Il s'git des soi-disant « estavelles », qui sont des ouvertures émissives pendant les crues et absorbantes en périodes sèches.

En fonction de la quantité de précipitations et de la capacité d'évacuation des conduits karstiques, les poljés, dont le fond est couvert de dépôts imperméables, sont soumis à des inondations périodiques, le plus souvent le printemps, lors de la fonte des neiges, mais aussi à l'occasion des pluies torrentielles de la saison chaude. Dans ce contexte, J.

ROGLIC (1974) distingue *un domaine strictement karstique* ou de profondeur, dans lequel l'écoulement ne se fait que par voies souterraines, et *un domaine fluvio-karstique* ou de surface, où l'écoulement a lieu sur des dépôts de remplissage le long des lit dépressionnaires et des vallées encastrées dans les cañons.

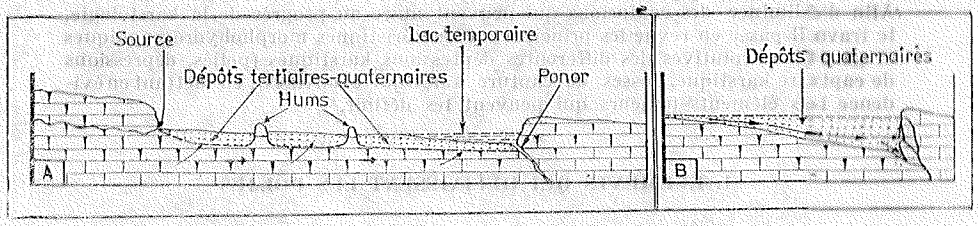

Fig. 1. — Profil longitudinal d'un poljé (A) et d'une dépression de capture karstique (B), montrant les principales caractéristiques morphohydrographiques.

Enfin, les dépôts épais de remplissage et l'ancienneté de ceux-ci (car ils sont d'âge tertiaire-quaternaire) nous démontrent que, pendant de longues périodes paléoclimatiques et surtout au Néogène et au Pléistocène, les poljés ont été couverts d'eau, en formant de larges cuvettes lacustres.

Au point de vue géologique, «*la très grande majorité d'entre eux paraît cependant correspondre à des fossés tectoniques (compartiment abaissé limité par failles), mais il en est qui sont des synclinaux coffrés (couches à peu près horizontales entre deux flexures), d'autres des synclinaux tout-à-fait habituels (couches dessinant un U ou un V en coupe transversale), quelques uns enfin sont tout simplement de grandes vallées où la tectonique n'a joué qu'un rôle mineur*» (B. GÈZE et R. GINET, 1966, p. 859). Les formations karstifiables dans lesquelles ils se développent sont représentées par des calcaires et dolomies mésozoïques, qui dépassent 5000 m en épaisseur, tandis que celles nonkarstifiables, de remplissage, n'arrivent qu'à quelques dizaines de mètres (Fig. 2).

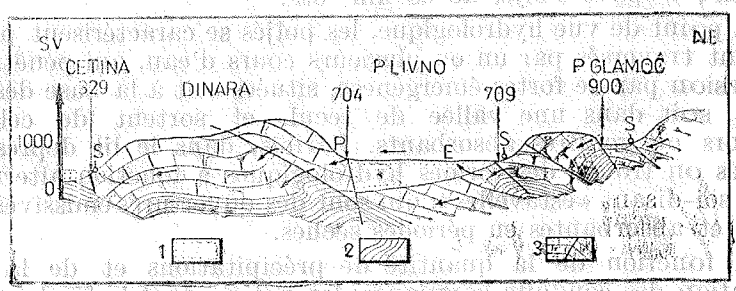

Fig. 2. — Coupe à travers les poljés de Cetina, de Livno et de Glamoč du karst dinarique (D'après M. Herak, in J. NICOD, 1987)
1 = roches clastiques du Néogène ; 2 = roches clastiques du Triasique ; 3 = Calcaires et dolomies du Mésozoïques ; S = source ; P = ponor ; E = estavelle.

Au point de vue génétique, le facteur temps représente le facteur le plus important pour l'évolution des poljés, indifféremment si on admet qu'ils se sont formés par corrosion sous l'action des eaux lacustres (K. TERZAGHI, 1913), par érosion le long des cours d'eau (J. CVIJIČ, 1960) ou par effondrements tectoniques (B. GÈZE et R. GINET, 1966). Dans ce sens, particulièrement significatifs sont les « hums » et les dépôts de remplissage, dont l'accumulation a commencé pendant le Tertiaire, s'est accentuée en Néogène-Pléistocène et se poursuit aujourd'hui encore, mais en plus faible mesure. Dans ce sens, H. TRIMMEL (1965, p. 74) affirme que « *Poljen entstanden vorwiegend im tropischen Klima des Tertiärs* ». Les recherches effectuées dans le karst dinarique ont montré d'ailleurs que les processus de karstification se sont manifetés en plusieurs périodes d'exondation, telles que celles d'entre le Triasique et le Jurassique, d'entre le Crétacé et le Tertiaire, du milieu de l'Eocène et d'entre l'Oligocène inférieur et celui moyen (J. ROGLIC, 1974). Dans le Néogène, une partie du karst dinarique a été couverte par des eaux lacustres, cantonnées surtout dans les poljés actuels, de sorte que sur le fond de ceux-ci a continué à se constituer la série des dépôts imperméables. A côté des dépôts tertiaires, ceux-ci forment un *écran hydrologique superficiel* (J. ROGLIC, 1974), qui a séparé l'écoulement dans une fraction de surface, spécifique aux périodes sèches, et une fraction souterraine, dans la profondeur des massifs calcaires d'où, à cause des « barrages » dûs aux discontinuités géologiques, le surplus d'eaux sorte à la surface et participe à l'inondation des poljés (Fig. 2). Les mouvements tectoniques ont déterminé tant la position en plan vertical des poljés, que les lignes majeures de développement de ces bassins fermés, en créant des conditions favorables pour que les eaux passent par voies souterraines d'un poljé à un autre. Si dans les conditions paléoclimatiques de la période tertiaire-pléistocène, les poljés du karst dinarique ont connu un processus accentué de développement et de colmatage avec des dépôts alluvionnaires ou des argiles résiduelles, à présent on assiste à l'évacuation de celles-ci par les drainages souterrains, à la restriction des zones inondables, à la fragmention des plaines alluvionnaires et à l'organisation entre les poljés de forts drainages souterrains. Et ce n'est pas sans raison que les gens du pays se plaignent que les terrains qu'ils peuvent cultiver sur le fond des poljés se réduisent progressivement et qu'ils sont en voie de disparition (J. ROGLIC, 1974).

En conclusion, les poljés sont de vastes dépressions karstiques fermées, flanquées d'abrupts calcaires, à l'intérieur desquelles s'étendent de larges lits dépressionnaires formés de dépôts de remplissage d'âge tertiaire-quaternaire et percés de « hums », inondées périodiquement ou en permanence par les eaux karstiques ou fluvio-karstiques qui entrent et sortent de ces dépressions par voies souterraines (Fig. 1, A).

Compte tenu de ces caractéristiques essentielles, nous sommes d'avis que, contrairement aux opinions exprimées par certains karstologues (I. ILIE, 1970, I. BOJOI, 1971, V. SENCU, 1977, M. BLEAHU, 1982, V. TODORAN et B. ONAC, 1987), en Roumanie il n'y a pas de dépressions qu'on puissent considerer comme de véritables poljés.

2. ÉLÉMENTS QUI DÉFINISSENT LES DÉPRESSIONS DE CAPTURE KARSTIQUE[1]

A l'encontre des poljés, les dépressions de capture karstique sont toujours ouvertes vers l'amont, leurs dimensions sont beaucoup plus modestes (1—3 km de longueur pour 0,5—1 km de largeur) et prennent naissance sous l'action des cours d'eau captés à la base des abrupts calcaires, qui apparaissent comme des marches antithétiques et en amont desquels s'étale une plaine alluvionnaire constituée de dépôts de remplissage (Fig. 1, B et Fig. 4, IV—VI).

Les dépressions de ce type se développent d'habitude au contact d'entre les formations karstifiables et celles non-karstifiables, motif pour lequel elles pourraient être nommées aussi « dépressions de contact ». Il faut pourtant remarquer que leur genèse est déterminée d'une manière fondamentale par les processus de capture karstique et non pas par ceux généraux de dénudation du relief à la suite d'une érosion différentielle. Le contact d'entre les deux catégories de roches peut être normal ou tectonique, mais ces alternatives n'ont que peu d'importance sur la constitution de la marche antithétique, qui est toujours bien marquée dans la zone des pertes d'eau. Si le contact est normal, parallèlement à l'érosion progressive de l'horizon de roches imperméables, le point de capture peut migrer vers l'amont et les marches antithétiques liées aux pertes antérieures s'effacent peu à peu, de sorte que la bordure du côté aval de la dépression est moins tranchante (comme, par exemple, dans le cas de la Dépression d'Ocoale, de la Plaine de Padiș ou de la Dépression de Ponoraș[2]). Par contre, si le contact est tectonique, le cours d'eau conserve longtemps le point initial de sa capture souterraine et la marche antithétique augmente en permanence, pour se transformer finalement dans un abrupt calcaire qui peut mesurer plusieurs dizaines de mètres en hauteur (comme dans le cas de la dépression dite « Groapa de la Barsa » ou de celle d'Acre et de Damiș).

Il y a aussi des situations dans lesquelles la dépression se développe en pleine zone calcaire, le long d'une vallée majeure barrée vers l'aval par la même marche antithétique qui se forme à l'endroit où s'est stabilisée la capture souterraine de l'écoulement.

Les dépressions de capture karstique sont drainées par un ou plusieurs cours d'eau, dont le bassin de réception se développe d'habitude sur des formations non-karstifiables (Groapa de la Barsa, Ponoare). Elle sont localisées soit sur le trajet primaire d'une vallée principale (Pusta Călățea), soit dans le bassin supérieur des vallées à écoulement permanent ou temporaire (Damiș, Acre, Ponoraș, Ocoale). Dans les conditions climatiques actuelles, l'inondation des lits dépressionnaires n'est qu'un phénomène saisonnier. Les lacs temporaires qui apparaissent lors des crues ne couvrent au plus que les plaines alluviales modelées dans les dépôts de remplissage (Damiș, Acre, Poiana Ponorului). Dans la majorité des cas, les cavités

[1] Etant donné que le terme de « dépression de capture karstique » a été proposé plus récemment dans la littérature karstologique (T. RUSU, 1975), en ce qui suit nous allons présenter d'une façon plus détaillée ce type de dépression.

[2] Les exemples que nous mentionnons dans ce chapitre et les suivants sont tirés tous du relief karstique des Monts Apuseni.

karstiques réceptives sont pourtant suffisamment développées pour permettre l'absorbtion de tout le débit liquide et l'eau ne s'accumule plus dans la cuvette dépressionnaire (Pusta Călțea, Ponoraș, Groapa de la Barsa).

Généralement, au-dessus ou à côté de la marche antithétique se conserve une zone d'ensellement, au-delà de laquelle s'étend un tronçon de vallée suspendue, le plus souvent dolinaire, qui fait la liaison avec une vallée principale ou avec une vieille vallée collectrice d'ordre supérieur. Ce tronçon représente, évidemment, l'ancien trajet que le cours d'eau sur lequel s'est formée la dépression avait suivi avant l'ouverture du premier ponor (comme c'est le cas de la vallée dolinaire d'entre le Ponor de la Vallée de Muiera et les sources de la Vallée de Topa-Riu).

M. BLEAHU (1982, p. 223) affirme que « . . . *dans les Carpates Roumaines, la seule dépression fermée qui correspondrait totalement à la définition du polje est la Poiana Ponor des monts de Bihor* . . . ». Mais, en réalité, quoiqu'elle soit entièrement creusée dans les calcaires, qu'elle reçoive et évacue la plupart des eaux par des voies souterraines et qu'elle soit inondée périodiquement, cette dépression est très petite (0,102 km²), ne dispose pas de témoins d'érosion et n'est pas fermée de toutes ses côtés (Fig. 3)

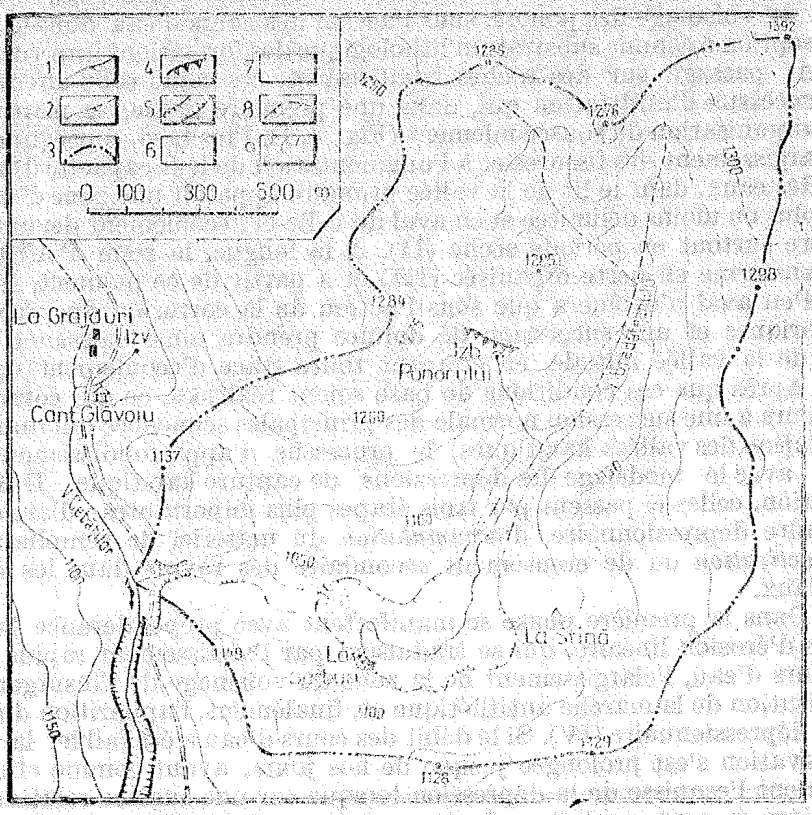

Fig. 3. — Bassin morphohydrographique afférent à la dépression de capture karstique de Poiana Ponor. 1 = cours d'eau permanents; 2 = cours d'eau temporaires; 3 = limite morphohydrographique; 4 = abrupts; 5 = gorges; 6 = dolines; 7 = lit dépressionnaire alluvial; 8 = limite du cadre dépressionnaire; 9 = courbes de niveau.

Vers l'amont, elle s'ouvre par l'intermédiaire de la Vallée du Brădeţeanu, tandis que vers l'aval elle se prolonge par une vallée temporairement active, un ancien affluent de gauche de la Vallée des Cetăţi, qui n'est pas arrivé à former une marche antithétique. Aux grandes crues, quand la capacité absorbante des avaloires est dépassée, la Poiana Ponor se transforme dans un lac temporaire (d'une durée de quelques jours), duquel les eaux déversent dans cet affluent. Ce fait démontre que l'ouverture des ponors est assez récente et que les dépôts de remplissage sont au plus pléistocènes mais sûrement holocènes.

Ces éléments nous amènent à considerer que cette forme karstique n'est elle non plus un poljé, mais une dépression de capture karstique qui, en évoluant dans des conditions géologiques et hydrologique particulières, présente seulement quelques traits qui rappellent les poljés. La prognose de son développement futur, basée sur ces caractéristiques morphohydrographiques, ne paraît pas favorable à l'accentuation de ces traits.

2.1. GENÈSE ET ÉVOLUTION DES DÉPRESSIONS DE CAPTURE KARSTIQUE

Comme nous l'avons déjà mentionné, de telles dépressions se constituent au voisinage des ponors, sous l'action des cours d'eau dont le bassin de réception a comme substratum lithologique des formations imperméables. A leur passage sur des roches karstifiables, ces cours sont affectés par les processus d'infiltration qui, dans une première phase, se manifestent par l'organisation du sousécoulement (Fig. 4, I). Plus tard, conséquemment à l'élargissement des fissures et à l'augmentation de leur capacité d'absorbtion des eaux, dans le lit de la vallée primaire apparaît une zone d'infiltration plus ou moins délimitée et en aval de celle-ci l'écoulement devient temporaire surtout en période sèche (II). A la longue, la zone d'infiltration se transforme en perte organisée (III) et à partir de ce moment, le tronçon d'en aval n'évoluera que sous l'action de la corrosion due aux eaux météoriques et une succession de dolines prendra ainsi naissance sur le fond de la vallée initiale, en effaçant toute trace d'écoulement épigé.

Après que ces conditions de base soient réalisées, ce qui correspond d'ailleurs à une succession normale des principales séquences qui marquent l'évolution des vallées karstiques, le processus d'approfondissement continue avec le modelage des dépressions de capture karstique. Dans leur évolution, celles-ci passent par trois étapes plus importantes : d'*excavation* du cadre dépressionnaire, d'*accumulation* du matériel de remplissage et de *réactivation* ou de creusement secondaire des ravins dans les dépôts alluviaux.

Dans la première phase se manifestent avec prépondérance les processus d'érosion linéaire, qui se traduisent par l'abaissement rapide du lit du cours d'eau, l'élargissement de la zone du voisinage de l'insurgence, la constitution de la marche antithétique et, finalement, l'apparition du futur cadre dépressionnaire (IV). Si le débit des cours d'eau a été faible, la phase d'excavation s'est prolongée jusque de nos jours, ayant comme effet soit seulement l'esquisse de la dépression lorsque sur une surface relativement restreinte se sont produites plusieurs captures karstiques (Groapa de la Barsa, Dépression de Cărmăzan-Zecehotare), soit le sculptage d'une simple vallée aveugle lorsqu'il ne s'agit que d'un seul cours d'eau qui se trouve isolé dans une zone karstique.

Dans la majorité des cas, les conditions climatiques étant (comme celles du Pléistocène) favorables, cette phase a pu être dépassée et la cuvette dépressionnaire a commencé à se colmater avec des dépôts secon-

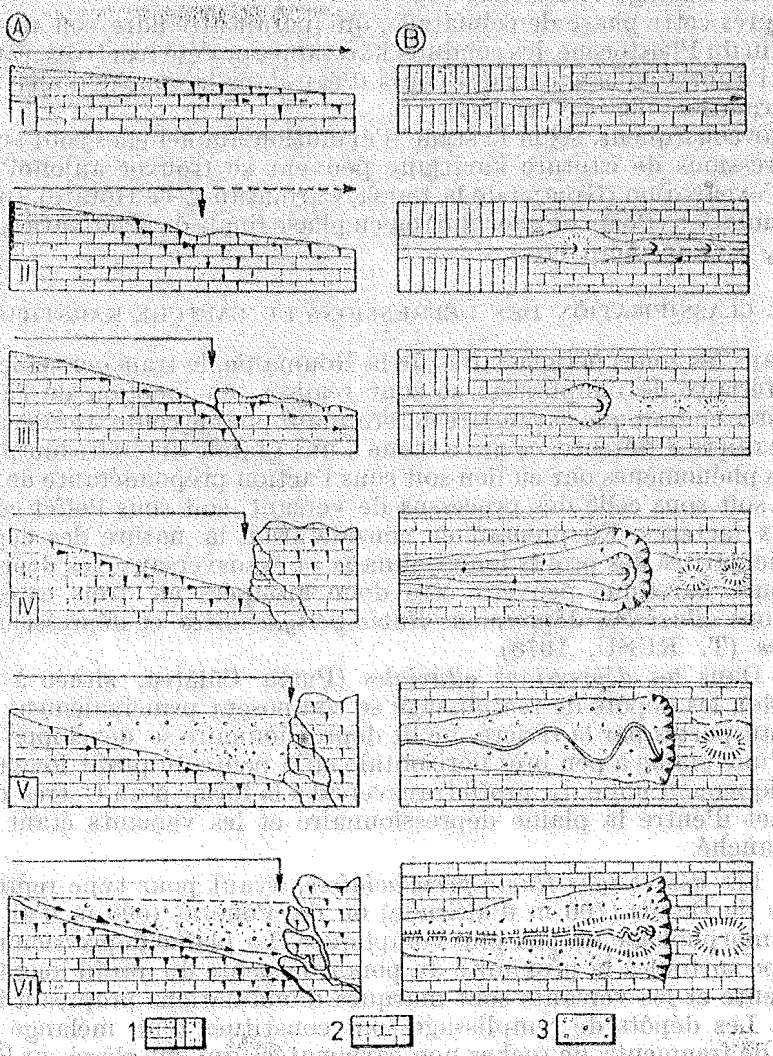

Fig. 4. — Schéma des principales étapes évolutives d'une dépression de capture karstique, représentées en coupe longitudinale (A) et en plan (B). 1 = roches non-karstifiables ; 2 = roches karstifiables ; 3 = dépôts de remplissage.

daires. Par suite de l'augmentation du débit solide audessus du pouvoir de transport des cours d'eau (surtout dans les conditions d'un climat périglaciaire), les conduits souterrains se sont obturés, en limitant ou même en supprimant pour un certain temps l'évacuation des alluvions et

en déterminant l'accumulation de ceux-ci, au début au voisinage du ponor et ensuite de plus en plus vers l'amont, le long du cours ou des cours d'eau. De la sorte prend naissance une plaine dépressionnaire qui se soulève progressivement, en obligeant le cours d'eau à retourner sur les anciens trajets de drainage souterrain (V).

Après cette phase de colmatage, qui paraît atteindre son maximum vers la fin du Pléistocène, les conduits karstiques ont été réactivés, parallèlement à l'approfondissement des cours d'eau dans la couche d'alluvions et à la formation des ravins (VI).

Par conséquent, selon le stade d'évolution auquel elles sont arrivées, les dépressions de capture karstique peuvent se trouver aujourd'hui en phase d'excavation (Groapa de la Barsa, Cărmăzan-Zece Hotare), en phase d'accumulation (Poiana Ponorului) ou en phase finale de réactivation (Pusta Călăţea, Damiş, Acre etc.).

2.2. CLASSIFICATION DES DÉPRESSIONS DE CAPTURE KARSTIQUE

Dans les zones périglaciaires de la Roumanie, le transport et le dépôt des matériaux de remplissage se sont réalisés, en fonction de l'altitude (considérée en tant que paramètre déterminant pour le contexte climatique), d'une manière différente, ce qui a mené à une grande diversité morphologique. Ces phénomènes ont eu lieu soit sous l'action prépondérante de l'écoulement, soit sous celle des processus de versant, soit sous l'effet combiné des deux facteurs. En prenant en considération la nature des dépôts et les particularités des profils longitudinaux et transversaux, les dépressions de capture karstique peuvent être donc groupées en trois catégories : dépressions *alluviales*, dépressions *fluvio-périglaciaires* et dépressions *périglaciaires* (T. RUSU, 1978).

a) Dans les *dépressions alluviales* (Pusta Călăţea, située à 375 m d'altitude), les dépôts de remplissage se composent principalement d'alluvions transportés par la rivière. Le lit dépressionnaire se développe sous la forme d'une plaine à peu près horizontale et la pente du profil longitudinal est pratiquement nulle. Le profil transversal a la forme d'un U très ouvert, le contact d'entre la plaine dépressionnaire et les versants étant clairement tranché.

b) Les *dépressions fluvio-périglaciaires*, ayant pour type représentatif celles de Damiş (700 m d'altitude) ou de Ponoraş (600 m d'altitude), ont une morphologie un peu plus compliquée. La plaine dépressionnaire se développe surtout à la proximité du ponor, la pente du profil longitudinal est évidente et les versants sont marqués d'ondulations propres à la solifluction. Les dépôts de remplissage sont constitués d'un mélange d'alluvions et de fragments de roches non-carbonatées qui ont glissé sur les pentes environnantes.

c) Les *dépressions périglaciaires*, dont la plus classique est celle d'Acre (825—875 m d'altitude), se caractérisent par une pente relativement forte (en moyenne de 8%) et un profil transversal en forme de V ouvert. La limite du cadre excavé se superpose à celle du bassin hydrographique dans lequel celui s'incrit, et les dépôts de remplissage sont formés de fragments de roches non-roulés, détachés et transportés surtout par des processus de gélifraction et solifluction.

Par conséquent, tandis que les poljés contiennent des sédiments lacustres d'âge tertiaire-quaternaire, les dépressions de capture karstique ne sont remplies que de dépôts quaternaires. Il faut remarquer que, dans les Monts Pădurea Craiului, les processus de capture karstique sont intervenus de préférence au cours des mouvements de soulèvement qui ont eu lieu à la fin du Pléistocène, en même temps que les eaux se sont retirées des golfes néogènes (phase rhodanienne). Leur développement s'est accentué dans la phase valache, a connu un maximum dans le Pléistocène et s'est parachevé dans l'Holocène.

3. LES FOSSES DE CAPTURE KARSTIQUE

Dans les zones karstiques de la Roumanie on rencontre également des dépressions drainées par un petit ruisseau temporairement actif et qui, à un examen sommaire, pourraient être considérées comme des dépressions de capture karstique. Mais, étant donné que leurs dimensions sont extrêmement modestes et qu'elles sont dépourvues de dépôts de remplissage, il n'est pas justifié de les traiter comme telles. Au point de vue génétique, elles se ressemblent aussi aux vallées aveugles, mais elles n'ont d'élément commun avec celles-ci que le ponor proprement dit. En même temps, elles se rapprochent du type des ouvales, dont elles se distinguent néanmoins par le fait qu'elles sont d'origine prépondérant érosive. Les exemples en sont abondants : Groapa lui Dobos (Fig. 5), Groapa Bl idireşti,

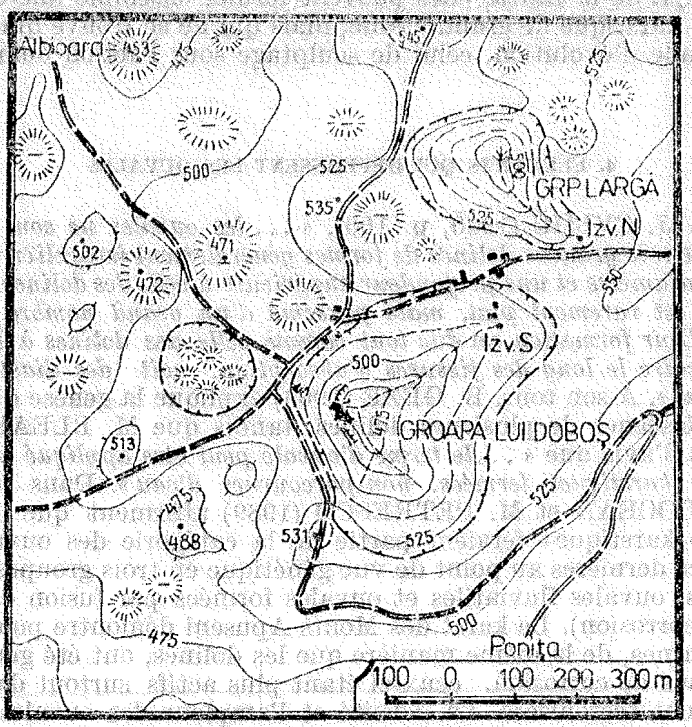

Fig. 5. — Fosses de capture karstique (la Groapa lui Dobos et la Groapa Largă), ouvale circulaire et dolines dans la zone centrale du plateau de Runcuri (Monts Pădurea Craiului).

Groapa Ciurului et toutes les fosses de la Dépression de Cărmăzan-Zecehotare (T. RUSU, 1977).

Dans les Monts Apuseni, de telles dépressions sont connues par les paysans sous le nom de « gropi » (= fosses). Nous avons conservé ce nom en définissant les formes en question sous le terme de *fosses de capture karstique* ou *microdépressions de capture karstique* (T. RUSU, 1988).

Il est important à remarquer que de telles fosses sont spécifiques aux organismes fluviaux les plus petits et qu'elles caractérisent la période actuelle, de désorganisation maximum du réseau hydrographique épigé. Elles se sont formées au voisinage immédiat de ponors drainant très peu d'eau, qui provient de petites sources placées à l'intérieur de la dépression ou d'un bassin de réception bien restreint, actif seulement au cours des périodes pluvieuses. Dans les conditions climatiques actuelles et dans l'espace limité dans lequel elles se développent, les dépressions de ce type n'arriveront pas à parcourir toutes les étapes évolutives qu'impose leur transformation en dépression de capture karstique proprement dites. C'est pour cette raison que le nom de « gropi » employé par les gens du pays nous semble très adéquat et que leur séparation dans une catégorie à part représente une nécessité logique.

Lorsque de telles fosses sont groupées sur une surface restreinte, comme dans le cas de la Dépression de Cărmăzan-Zecehotare ou de celui de la Groapa de la Barsa, elles peuvent former ensemble une dépression de capture karstique de grande taille, mais qui ne se trouve que dans son premier stade d'évolution, celui de sculptage sous l'action dominante de l'érosion.

4. ÉLÉMENTS QUI DÉFINISSENT LES OUVALES

Selon J. CVIJIČ (1960, p. 106), « *. . . les ouvales ne sont pas autre chose que de très grandes dolines de formes généralement irrégulière, de 500—1000 m de diamètre et une profondeur supérieure à celle des dolines normales. Leur fond est rarement plat, mais parsemé d'un grand nombre de petites dolines. . . Leur formation est due tout comme celle des dolines à la dissolution du calcaire le long des fissures d'absorption, soit des diastromes soit des diaclases* ». A son tour, B. GÈZE (1965) explique la genèse des ouvales par la coalescence de plusieurs dolines, tandis que M. BLEAHU (1982, p. 222) est d'avis que « *. . . le terme d'ouvale peut être appliqué à toutes les dépressions karstiques fermées, non-parcourues d'eau* ». Dans un travail récent, P. COCEAN et M. PETRESCO (1989) affirment que les « fosses de capture karstique » feraient partie de la catégorie des ouvales et ils séparent ces dernières au point de vue génétique en trois groupes : ouvales tectoniques, ouvales fluviatiles et ouvales formées par fusion des dolines (donc par corrosion). Le karst des Monts Apuseni démontre pourtant que de telles formes, de la même manière que les dolines, ont été générées par des processus de corrosion, ceux-ci étant plus actifs surtout dans les zones fortement tectonisées. La densité et l'ampleur des ouvales est donc une conséquence directe du degré de fissuration des massifs calcaires, ainsi que des conditions climatiques dans lesquelles ils ont évolué. Là où le substratum lithologique présente une structure compacte et il est faible-

ment tectonisé, les dolines et d'autant plus les ouvales sont peu développées ou font même défaut. Par contre, lorsque les roches carbonatées ont une stratification évidente, sont pliées et présentent une densité accrue des lithoclases, le développement des dolines connaît une remarquable ampleur, allant jusqu'à leur fusion en une forme majeure, celle d'ouvale. Par conséquent, en tant que formes de corrosion, les ouvales sont conditionnées à notre avis en premier lieu par le facteur tectonique et par les conditions climatiques.

En ce qui concerne les « ouvales fluviatiles » décrites par P. COCEAN et M. PETRESCO (1989), nous considérons que celles-ci sont en réalité des fosses de capture karstique générées surtout par érosion fluviatile, motif pour lequel elles ne peuvent pas être incluses dans la catégorie des ouvales.

Il y a pourtant de situations dans lesquelles certaines ouvales ont à l'origine l'érosion fluviatile, mais elles ont évolué ensuite seulement sous l'action des processus de corrosion. Dans ce cas, elles sont localisées soit sur le trajet d'une vallée primaire, soit dans le bassin des organismes fluviatiles qui, ne pouvant pas suivre l'approfondissement du collecteur principal, se sont trouvés dans des conditions favorables pour une évolution vers des formes du type des ouvales (comme, par exemple, l'Ouvale de Chicera ou de Secătura des Monts Pădurea Craiului) (T. RUSU et GH. RACOVITZA, 1971).

Il convient donc de classifier les ouvales au point de vue génétique en deux catégories : ouvales *classiques*, générées exclusivement par corrosion, et ouvales *érosivo-corrosives*, qui ont à l'origine l'érosion fluviatile (Fig. 6). Les deux se composent d'un certain nombre de dolines et sont totalement dépourvues d'écoulement épigé.

En ce qui concerne la forme, on peut distinguer des ouvales *circulaires*, développées dans des zones fortement tectonisées (l'ouvale dite « Cu Gaura de Vînt » de Zecehotare), à déploiement *linéaire*, formées par une succession de dolines développées le long d'une lithoclase majeure (l'ouvale de dessous la Colline de Hapatag), *ellipsoïdales*, localisées dans le bassin d'anciens affluents (les ouvales de Chicera, de Secătura, de Schireaua, la Groapa Rîtii), à déploiement *méandré*, constituées d'un enchaînement de dolines qui évoque le trajet d'une vallée primaire (les nombreuses ouvales des plateaux d'Igret, de Runcuri et de Răcaș-Ponicioară), et *lobées*, axées sur deux ou plusieurs vallées primaires convergentes (l'ouvale de Poiana Mare située à l'ouest de Ponorul Runcșorului).

En ce qui concerne l'inondation périodique ou permanente des ouvales invoquée par M. SWEETING (1973), nous estimons qu'il ne peut pas s'agir d'ouvales classiques que nous avons décrites ci-dessus, mais des « abîmes d'effondrement » du karst dinarique, sur le fond desquels se trouve un lac à niveau variable, correspondant au niveau piézométrique de l'aquifère karstique (par exemple, l'Abîme de Cerveno jezero, près d'Imotski). En parlant de ces abîmes, J. CVIJIĆ (1960, p. 107) affirme d'ailleurs que « *... les ouvales ne sont pas inondées que très rarement et seulement dans les années extrêmement pluvieuses* ». Mais, de même que M. Sweeting, il ne dit rien sur l'origine des eaux qui apparaissent dans ces « ouvales ». C'est J. ROGLIĆ (1974) qui le fait, en se rapportant à ce qu'il a nommé « l'écran hydrologique superficiel » d'entre l'écoulement épigé et celui souterrain.

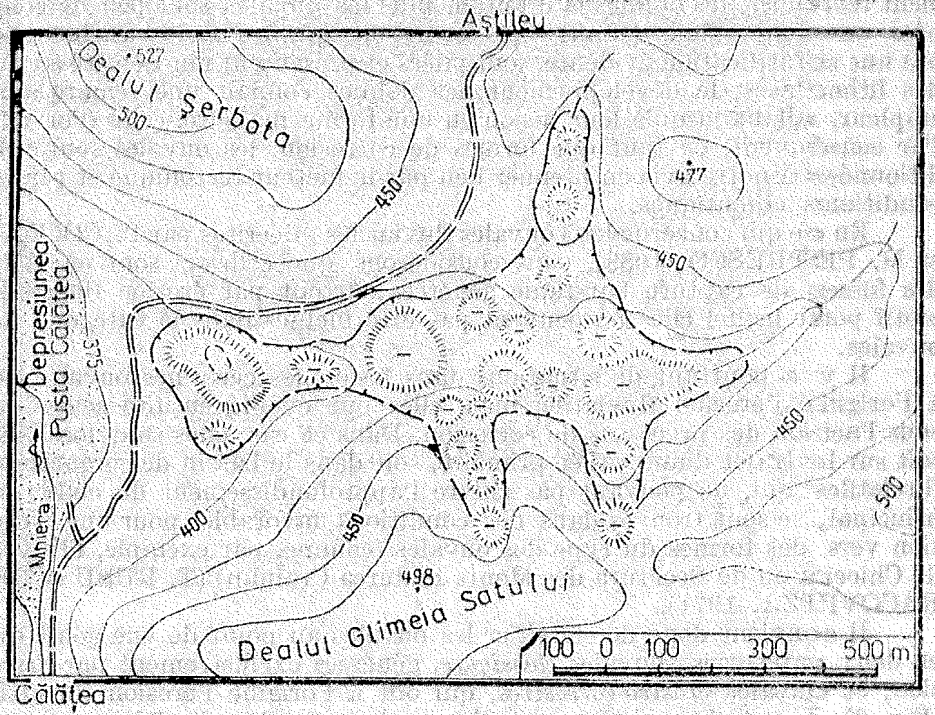

Fig. 6. — La Groapa Dosului, une ouvale érosivo-corrosive située à l'est de la dépression de Pusta Călăţea (Monts Pădurea Craiului).

5. CONCLUSIONS

A l'encontre des poljés, spécifiques à l'holokarst, qui contiennent d'habitude des sédiments lacustres d'âge tertiaire-quaternaire, qui présentent des témoins d'érosion (les « hums»), qui sont des formes entièrement fermées, de quelques dizaines ou centaines de kilomètres carrés, et dans lesquels les eaux entrent et sortent par des voies souterraines, les dépressions de capture karstique, spécifiques au mérokarst, sont d'âge pléistocène-holocène, sont dépourvues de témoins d'érosion, sont des formes partiellement ouvertes, de dimensions plus modestes, et présentent généralement une plaine dépressionnaire non-inondable, ainsi qu'une marche antithétique à la base de laquelle sont captés les cours d'eau responsables de leur formation.

En dehors des poljés et des dépressions de capture karstique, dans le relief calcaire apparaissent des dépressions qui ont été générées principalement soit par érosion fluviatile (vallées aveugles et fosses de capture karstique), soit sous l'action des processus de corrosion (ouvales et dolines).

BIBLIOGRAPHIE

1982 BLEAHU M., *Relieful carstic*. Ed. Albatros, București.

1971 BOJOI I., *Munții Hăghimaș și zona Cheilor Bicazului. Studiu geomorfologic cu privire specială asupra carstului*. Rez. tezei de doctorat, Bibl. Cat. Geogr., Iași.

1989 COCEAN P. et PETRESCU M., *Types morphogénétiques d'ouvales dans le karst des Monts Apuseni*. Trav. Inst. Spéol. « Emile Racovitza », **XXVII**, 91—96, București.

1960 CVIJIĆ J., *La géographie des terrains calcaires*. Acad. Serbe Sci. Arts, Monographies, **CCCXLI**, Beograd.

1965 GÈZE B., *Spéléologie scientifique*. Ed. du Seuil, col. « Le rayon de la science », Paris.

1966 GÈZE B. et GINET R., *Le quatrième Congrès international de Spéléologie*. Ann. Spél., **XXI** (4), 845—863, Moulis, Ariège.

1970 ILIE I., *On the Genesis of Polias in the Mehedinți Plateau*. Rev. Roum. Géol. Géoph. et Géogr., s. Géogr., **14** (2), 227—234, București.

1926 MARTONNE EMM. de, *Traité de Géographie phisique, II. Le relief du sol*, 649—679, Ed. Colin, Paris.

1978 NICOD J., *Les eaux et l'amenagement des poljés du karst dinarique*. Méditerranée, **1** et **2**.

1974 ROGLIC J., *Les caractères spécifiques du karst dinarique*. Mém. et Doc., **15**, Phén. karst., II, C.N.R.S.

1975 TRUSU T., *La dépression de capture karstique de Pusta Călăţea (Monts Pădurea Craiului)*, Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza », **XIV**, 157—168, București.

1977 TRUSU T., *La dépression de capture karstique de Cărmăzan—Zecchotare*. Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza », **XVI**, 229—242, București.

1988 TRUSU T., *Considérations générales sur les dépressions de capture karstique des Monts Pădurea Craiului*. Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza » **XVII**, 157—164, București.

1988 TRUSU T., *Carstul din Munții Pădurea Craiului*. Ed. Dacia, Cluj-Napoca.

1971 TRUSU T. et RACOVITZA GH., *Le complexe karstique de Damiș — Ponoraș (Monts Pădurea Craiului)*. Trav. Inst. Spéol. « Emil Racovitza », **X**, 15—42, București.

1977 ȘENCU V., *Carstul din cîmpul minier Anina*. St. Cercet. Geol. Geofiz. Geogr., s. Geogr., **XXIV** (2), 199—212, București.

1913 TERZAGHI K., *Beiträge zur Hydrographie und Morphologie des kroatschen Karstes*. Mitt. aus dem Jahrb. der Kgl. hung. Geol. Reichanstalt, **XX** (6), 253—374, Budapest.

1987 TODORAN V. et ONAC B., *La morphologie de l'exo- et l'endokarst du Plateau de Pureărel-Mesteacăn (Plateau du Someș)*. Theor. Appl. Karst, **3**, 127—132, București.

1965 TRIMMEL H., *Speläologisches Fachwörterbuch*. Akten des III. Inter. Kongr. für Speläol., **C**, Wien.

Institul de Speologie « E. Racovitza »
Secția de Cluj-Napoca

Reçu le 15 mars 1990