PHÉNOMÈNES DE CAPTURE KARSTIQUE DANS LA PARTIE ORIENTALE DES MONTS PĂDUREA CRAIULUI

PAR

IANCU ORĂȘEANU et ADRIAN IURKIEWICZ

Dans le présent ouvrage, ayant un prononcé caractère théorique, les auteurs, en partant des observations faites sur le karst de la Roumanie, proposent l'introduction de deux nouveaux concepts : diffluence karstique de bassin et surface de diffluence karstique.

On présente également un nouveau modèle portant sur la succession des processus accompagnant le phénomène de capture souterraine et qui peuvent conduirent finalement à la création des dépressions de capture karstique.

La partie théorique est soutenue à l'aide d'exemples pris du karst de la Roumanie.

Les phénomènes de capture karstique ont conduit, dans le cadre de l'évolution du karst des monts Pădurea Craiului, à la désorganisation du réseau hydrographique simultanément à la formation des bassins hydrogéologiques dont la delimitation imposerait des investigations complexes parmi lesquelles principalement l'effectuation des bilans hydrogéologiques et des marquages à traceures.

La zone faisant l'objet de la présente communication est située dans la partie est des monts Pădurea Craiului, entre la vallée de Mișid et la vallée de Iad. Le bilan hydrogéologique dressé pour cette zone n'a pas été sans mettre en évidence une grande discrépance entre les surfaces des bassins hydrogéologique calculées pour la source de Brătcani et la résurgence présente dans la grotte à Eau de Bulz d'un côté et les surfaces de drainage identifiées lors des marquages effectuées (T. R u s u, 1981) de l'autre, ceci imposant la reconsidération des zones d'influence de ces sources.

Les investigations poursuivies le long du cours supérieur de la vallée de Mișid ont mis en évidence la présence de plusieurs secteurs de captation karstique par le canal desquels d'importants débits s'infiltrent en souterrain. C'est ainsi que dans le secteur situé entre la grotte de Moanei et la vallée de Bochii, le débit du cours du ruisseau diminue petit à petit jusqu'à la complète disparition dans les périodes de sécheresse (au mois de juillet 1981 le débit infiltré a été de 30 l/s), la perte n'étant que partielle dans les périodes riches en précipitations, tandis que la vallée garde, en aval du secteur de capture également, ce même caractère actif. D'autre part, dans la vallée de Filii, dans la zone calcaire située en amont de la source du même nom, le ruisseau réduit sensiblement son débit de s'infiltrer dans le substratum. (fig. 1).

Deux marquages simultanées à rhodamine pour le ponor de Macrei (fig. 1, 1) et à fluorescéine pour le ponor Stanul Ciuții (fig. 1, 2), ont mis seulement en évidence la relation directe existante entre la perte de la vallée de Macrei et l'exurgénce de la grotte de Moanei (temps de transit de la substance traceuse—11 heures). La fluorescéine a été sans apparaître dans cette source suggérant de par ce fait l'appartenance directe du cours actif de la grotte Stanul Ciuții au bassin hydrogéologique de la source de Brătcani.

Trav. Inst. Spéol. « Emile Racovitza », t. XXI p. 69—76, Bucarest, 1982

Les calculs de bilans hydrogéologique font ressortir le fait que les eaux infiltrées dans le bassin supérieur de la vallée de Mișid sont drainées par la source de Brătcani mais, déterminer exactement la valeur des apports de cette zone signifierait posséder des données hydrologiques détaillées prises sur de longues périodes, du fait de la destination hydrogéologique double de cette zone. C'est ainsi que les précipitations déposées sur la surface du bassin supérieur du ruisseau de Mișid en amont de la zone de capture karstique (de confluence avec le ruisseau de Bochii), se divisent entre l'infiltration dans le bassin hydrogéologique propre (celui de la source de Brătcani) et le ruissellement de surface dirigé vers le bassin hydrogéologique adjacent (celui de Mișid).

L'orientation de l'axe du bassin hydrogéologique de la source de Brătcani vers Sud-Est a été imposée par la structure géologique de la zone, cette axe poursuivant jusqu'à l'identité les directions des fractures majeures et des structures plicatives.

Dans le plateau karstique Arsuri-Chicera (fig. 2), situé entre la vallée de Brătcuța et la vallée de Boiu, nous avons effectué deux marquages de l'eau s'infiltrant par le ponor de Sîncuta [1]. Le colorant s'est fait jour dans la source de la grotte à Eau de Bulz [2] ce qui nous fait aussi inclure au bassin hidrogéologique de cette source, s'étendant antérieurement rien que dans le plateau de Secătura-Ponoare (l'appartenance de celui-ci étant prouvé par les marquages à fluorescéine effectués par un collectif de l'Institut de Spéologie « Emil Racovitza », section Cluj-Napoca, T. Rusu, 1966), une partie de la surface du plateau karstique Arsuri-Chicera. Entre les deux zones d'alimentation de ce bassin hydrogéologique déjà mentionnées vient s'interposer le bassin hydrographique supérieur de Boiu, celui-ci alimentant simultanément aussi bien le bassin hydrogéologique de la grotte à Eau de Bulz par infiltrations, que le bassin hydrogéologique du ruisseau de Boiu par ruissellement à fleur du sol (fig. 3).

En vue d'individualiser ces types de surfaces de bassin hydrographique (similaires aux bassins supérieurs des ruisseaux Mișid et Boiu), nous proposons la dénomination de *surface de diffluence karstique*, tandis que pour désigner le phénomène, le concept de *diffluence karstique de*

---

[1] Le ponor de la vallée de Sîncuta est marqué en relief par un gradin antithétique d'une hauteur de 4—5 m à la basse duquel l'eau se perd par une fissure colmatée par alluvions. Quand il y a de faibles débits, l'eau disparaît en souterrain à 15 m en amont du ponor, par une grotte fortement alluvionnée 5 m après l'entrée.

[2] Les marquages ont été effectués au mois de juillet 1981. La distance en ligne droite entre le ponor et la résurgence est de 6 km (le plus long drainage marqué de Pădurea Craiului), tandis que la différence de niveau est de 365 m. A un premier essai avec un débit insurgent de 2 l/s la substance traceuse a parcouru la distance en 33 heures, tandis que lors du second essai le temps de parcours enregistré a été de 77 heures. Les grandes vitesses de circulations des eaux enregistrées entre le ponor de Sîncuta et la grotte à Eau de Bulz (182 m/h et 78 m/h respectivement) suggèrent la présence d'une circulation à niveau libre, au moyen d'un drainage majeure situé au contact entre les calcaires werfenien-anissinennes et les grès quartzitiques werfeniens, cela, au moins pous la première moitié du tracé. Cette afirmation est soutenue par les observations effectuées dans la grotte de Cociului (ponor de la vallée de Brădești) où le lit imperméable de grés quartzitiques et schistes argileux est atteint à une profondeur de —84,2 m (l'extension de la grotte étant de 164 m).

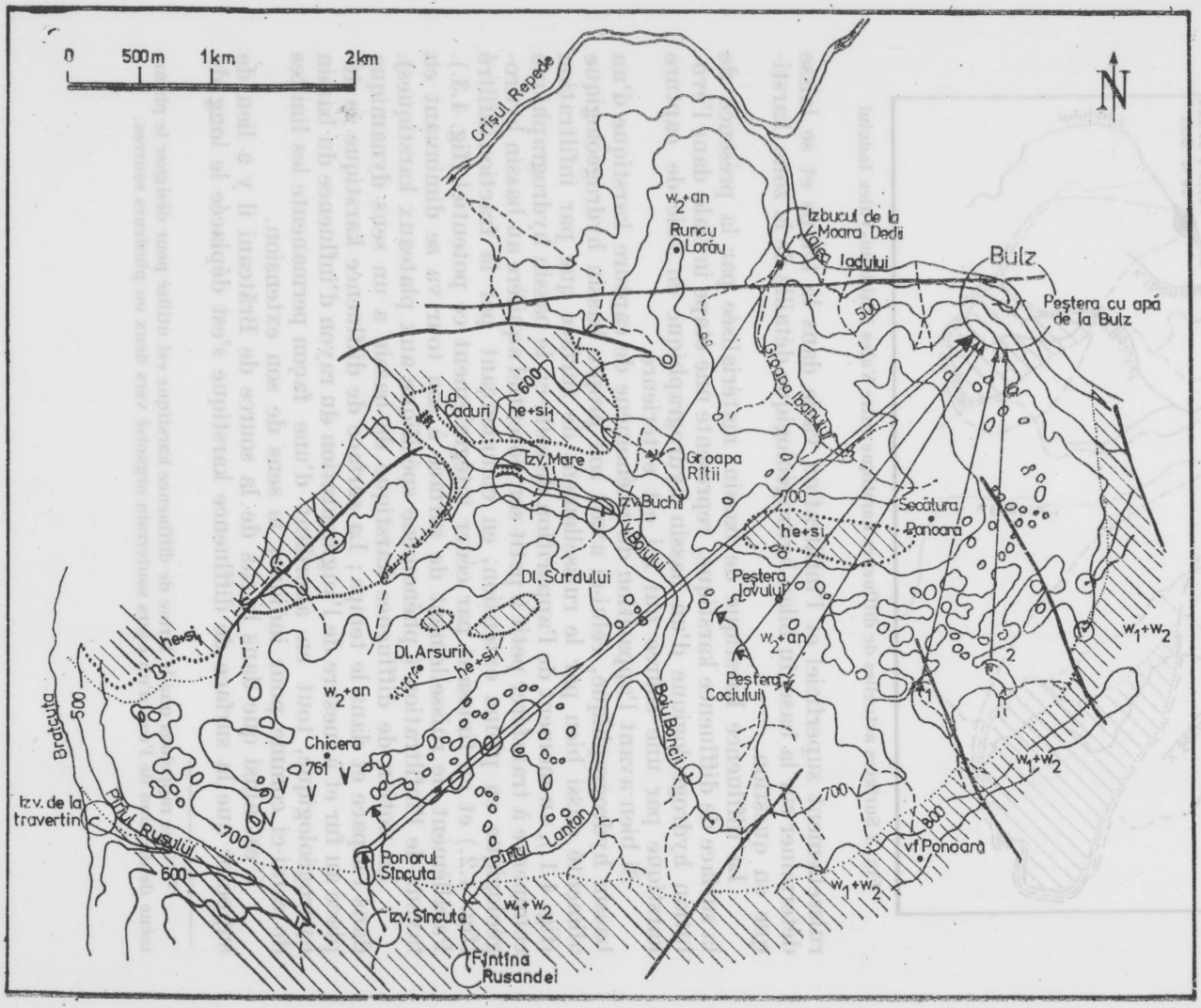

Fig. 2 Zone karstique Valea Bratcuții-Valea Iadului (Géologie d'après M. Diaconu, 1968). Légende-utilisez la légende de fig. 1.

bassin [3], comme représentant la division différenciée de l'infiltration et du ruissellement de surface d'une surface de bassin hydrogéologique vers des bassins hydrogéologique différentes (fig. 3). Le rapport entre le

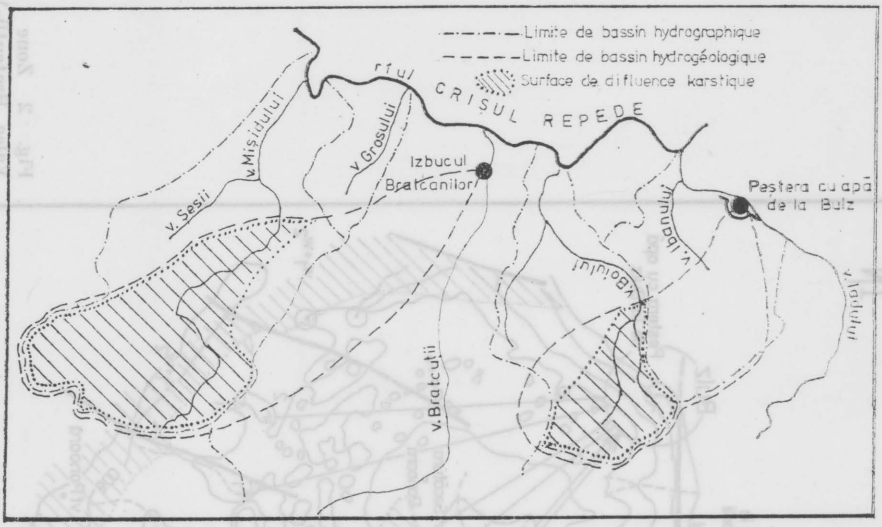

Fig. 3 Surfaces actuelles de diffluence karstique entre Valea Mişidului-Valea Iadului

ruissellement superficiel et l'infiltration varie dans le temps et se laisse déterminer sur la base du bilan hydrogéologique détaillé de la zone karstique en question.

La diffluence karstique de bassin, matérialisée par la présence de la surface de diffluence karstique, représente une étape initiale dans l'évolution hydrogéologique d'un bassin hydrographique en voie de capture karstique par une source qui lui est extérieure.

Si bien avant l'apparition du phénomène de capture karstique d'un bassin hydrographique, celui-ci avait son propre bassin hydrogéologique alimenté aussi bien par le ruissellement de surface que par infiltration (fig. 4.1.), au moment de l'apparition de celle-ci, le bassin hydrographique commence à transférer petit à petit son potentiel aquifère au bassin hydrogéologique en pleine extension, en commençant par la fraction infiltré (fig. 4.2.) et en finissant par céder intégralement ce potentiel (fig. 4.3.). Parallèment, le ruissellement de surface à son tour va se diminuant en faveur de l'infiltration (phénomène spécifique aux plateaux karstiques).

La notion de diffluence karstique de bassin a un sens dynamique dans l'espace et dans le temps ; La surface de diffluence karstique se déplace au fur et à mesure de l'augmentation du rayon d'influence du bassin hydrogéologique, tout en abordant d'une façon permanente les limites de celui-ci comme pour indiquer le sens de son extension.

C'est ainsi que dans le cas de la source de Brătcani il y a lieu de supposer que la surface de diffluence karstique s'est déplacée le long du

[3] Nous rappelons que le terme de diffluence karstique est utilisé pour désigner le phénomène de division de l'eau d'un cours souterrain organisé vers deux ou plusieurs sources.

temps de l'Est à l'Ouest en traversant successivement les bassins hydrographiques des paléovallées Secătura-Brătcani et Ponoraș, se trouvant actuellement dans un état complet de capture karstique souterraine et

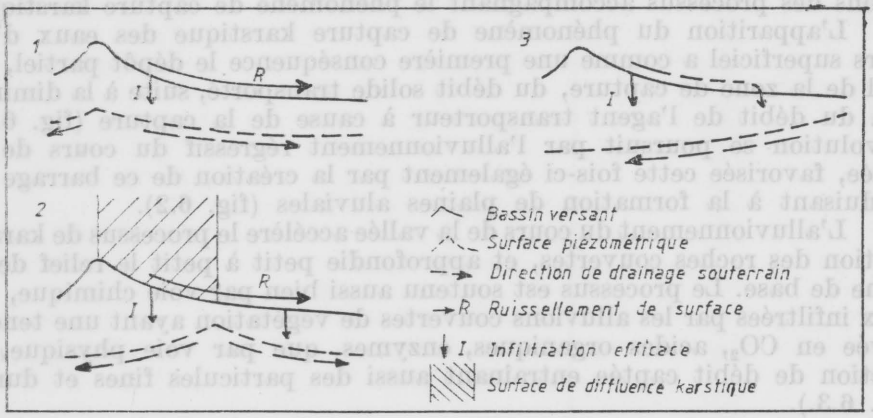

Fig. 4 Schéma d'élargissement d'un bassin hydrogéologique (coupe)

dépourvues d'un ruissellement organisé de surface. Maintenant on peut la rencontrer dans le bassin supérieur de la vallée de Mișid, en matérialisant la tendance du bassin hydrogéologique de la source de Brătcani de garder son sens d'évolution (fig. 5).

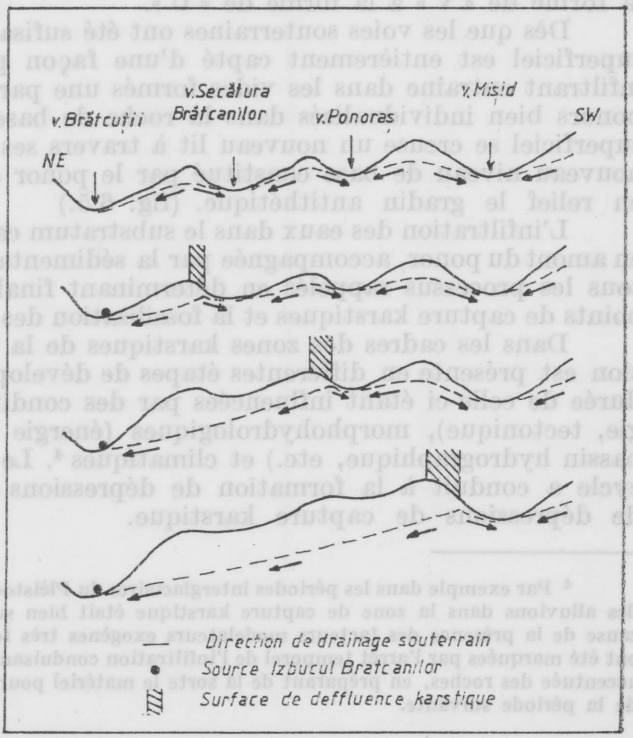

Fig. 5 Schéma d'évolution d'une surface de diffluence karstique (bassin hydrogéologique de Brătcani)

Les observations effectuées dans le bassin de la vallée de Mişid, dans le reste du massif de Pădurea Craiului et dans d'autres zones karstiques de la Roumanie ont permis d'établir des étapes distinctes dans l'évolutions des processus accompagnant le phénomène de capture karstique.

L'apparition du phénomène de capture karstique des eaux d'un cours superficiel a comme une première conséquence le dépôt partiel, en aval de la zone de capture, du débit solide transporté, suite à la diminution du débit de l'agent transporteur à cause de la capture (fig. 6.1). L'évolution se poursuit par l'alluvionnement régressif du cours de la vallée, favorisée cette fois-ci également par la création de ce barrage en conduisant à la formation de plaines aluviales (fig. 6.2).

L'alluvionnement du cours de la vallée accélère le processus de karstification des roches couvertes, et approfondie petit à petit le relief de la roche de base. Le processus est soutenu aussi bien par voie chimique, les eaux infiltrées par les alluvions couvertes de végétation ayant une teneur élevée en CO_2, acides organiques, enzymes, que par voie physique, la fraction de débit captée entraînant aussi des particules fines et dures. (fig. 6.3.).

Au fur et à mesure de l'élargissement des voies souterraines de drainage, une partie toujours plus importante de l'eau du cours superficiel est captée, celui-ci pouvant être complètement capté les périodes à faibles débits (comme c'est le cas du ruisseau de Mişid entre la grotte de Moanei et la confluence avec le ruisseau de Bochii, fig. 6.4.); l'alluvionnement de la vallée, à son tour, prend des proportions en formant de grandes plaines alluviales. La vallée change petit à petit de profil en passant de la forme de « V » à la forme de « U ».

Dès que les voies souterraines ont été sufisamment élargies, le cours superficiel est entièrement capté d'une façon permanente. Le courant infiltrant entraîne dans les vides formés une partie des alluvions, et des ponors bien individualisés dans la roche de base se font jour. Le cours superficiel se creuse un nouveau lit à travers ses propres alluvions vers le nouveau niveau de base constitué par le ponor et commence de mettre en relief le gradin antithétique. (fig. 6.5.)

L'infiltration des eaux dans le substratum calcaire va se poursuivant en amont du ponor, accompagnée par la sédimentation des alluvions et par tous les processus rappelés en déterminant finalement la regression des points de capture karstiques et la fossilisation des ponors initiaux (fig.6.6).

Dans les cadres des zones karstiques de la Roumanie, cette succession est présente en différentes étapes de développement, l'ampleur et la durée de celle-ci étant influencées par des conditions géologiques (litologie, tectonique), morphohydrologiques (énergie de relief, superficie du bassin hydrographique, etc.) et climatiques [4]. Le déroulement de tout le cycle a conduit à la formation de dépressions fortement alluvionnées, de dépressions de capture karstique.

---

[4] Par exemple dans les périodes interglaciaires du Pléistocène le rythme de l'accumulation des alluvions dans la zone de capture karstique était bien supérieur qu'à l'heure actuelle à cause de la présence des facteurs modelateurs exogènes très forts. Les périodes de glaciation ont été marquées par l'arrêt temporel de l'infiltration conduisant en revanche à la désagrégation accentuée des roches, en préparant de la sorte le matériel pour le transport et l'alluvionnement de la période suivante.

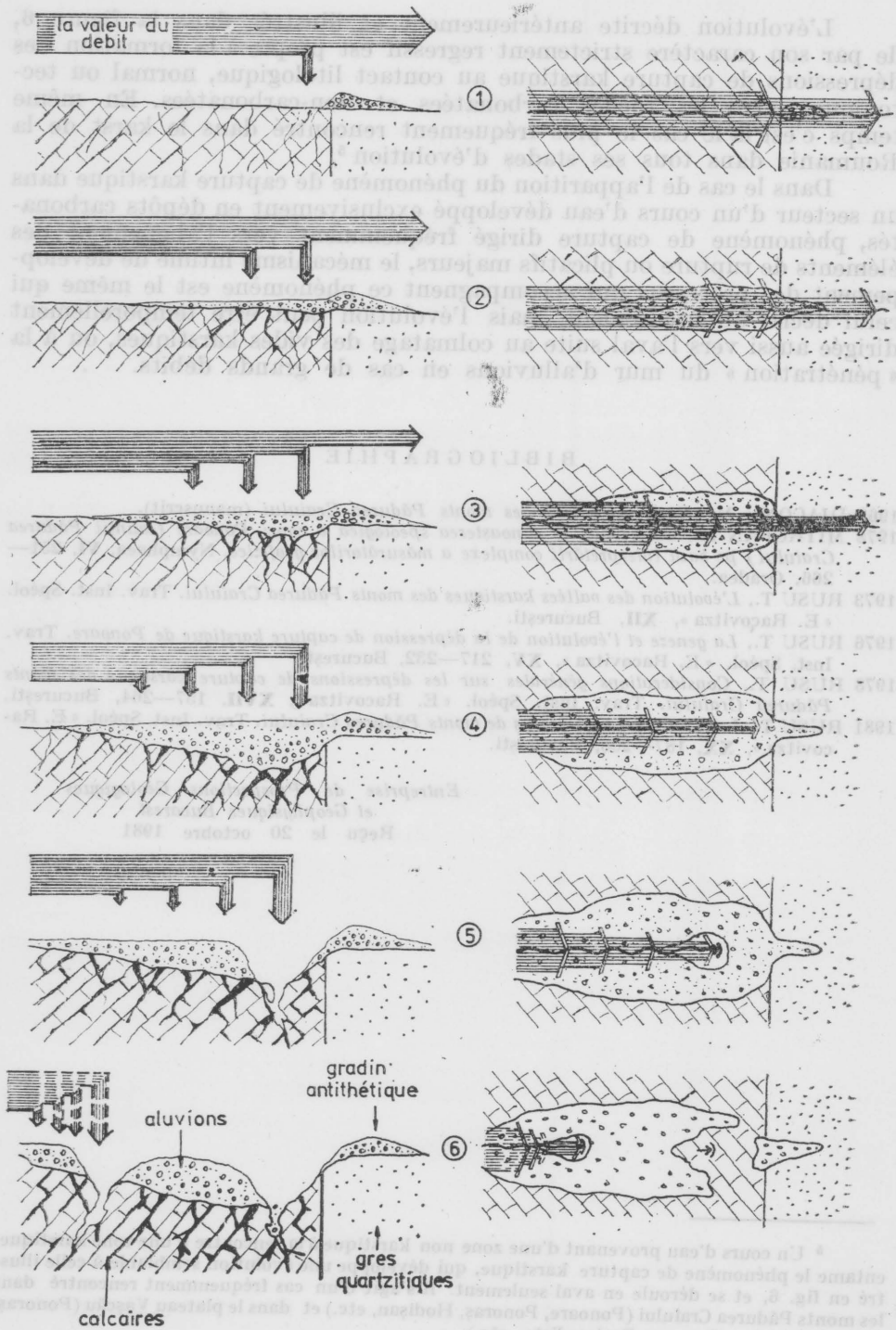

Fig. 6 Etapes dans l'évolution des processus accompagnant le phénomène de capture karstique.

L'évolution décrite antérieurement et illustrée dans la figure 6, de par son caractère strictement regressif est propre à la formation des dépressions de capture karstique au contact litologique, normal ou tectonique, entre les roches carbonatées et non-carbonatées. En même temps c'est là le cas le plus fréquement rencontré dans le karst de la Roumanie dans tous ses stades d'évolution [5].

Dans le cas de l'apparition du phénomène de capture karstique dans un secteur d'un cours d'eau développé exclusivement en dépôts carbonatés, phénomène de capture dirigé fréquemment vers l'alignement des éléments de rupture ou plicatifs majeurs, le mécanisme intime de développement des processus qui accompagnent ce phénomène est le même qui celui décrit antérieurement mais l'évolution peut être temporellement dirigée aussi vers l'aval suite au colmatage des vides karstiques, ou à la « pénétration » du mur d'alluvions en cas de grands débits.

BIBLIOGRAPHIE

1968 DIACONU M., *Carte géologique des monts Pădurea Craiului* (manuscrit).
1978 MITROFAN H., *Contribuţii la cunoaşterea speologică a zonei Ponoare (munţii Pădurea Craiului) pe baza interpretării complexe a măsurătorilor geofizice.* Nymphaea, **VI**, 251—266, Oradea.
1973 RUSU T., *L'évolution des vallées karstiques des monts Pădurea Craiului.* Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza », **XII**, Bucureşti.
1976 RUSU T., *La genèze et l'évolution de la dépression de capture karstique de Ponoare.* Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza », **XV**, 217—232, Bucureşti.
1978 RUSU T., *Considérations générales sur les dépressions de capture karstique des monts Pădurea Craiului.* Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza », **XVII**, 157—264, Bucureşti.
1981 RUSU T., *Les drainages souterrains de monts Pădurea Craiului.* Trav. Inst. Spéol. « E. Racovitza », **XX**, 187—205, Bucureşti.

Entreprise de Prospections Géologiques et Géophysiques Bucarest
Reçu le 20 octobre 1981

[5] Un cours d'eau provenant d'une zone non karstique à la rencontre d'une zone karstique, entame le phénomène de capture karstique, qui développe une évolution semblable à celle illustré en fig. 6, et se déroule en aval seulement. Il s'agit d'un cas fréquemment rencontré dans les monts Pădurea Craiului (Ponoare, Ponoraş, Hodişan, etc.) et dans le plateau Vaşcău (Ponoraş, Recea, Ponoare, Ponoare-Pocioveliştе, etc.).