

Kazimierz Krzemień

LES TRANSFORMATIONS CONTEMPORAINES DU LIT DE LA RIVIERE COUZE PAVIN EN AUVERGNE

Résumé: Sur la base des études de terrain effectuées dans les montagnes d'Auvergne dans les années 1993-2000, il a été procédé à la caractérisation du système du lit de la rivière Couze Pavin. Le lit de cette rivière est situé dans une zone de climat océanique et il se caractérise par une morphogénèse complexe

Mots clés: lit de la rivière, dynamique du lit, Massif central.

1. Introduction

La diversification contemporaine des lits de rivières est le résultat de longs processus intervenant à l'échelle des bassins-versants tout entiers. L'existence de sections morphodynamiques est le produit de l'évolution des lits de rivières. La complexité des systèmes de lits est souvent due à une inégale résistance du sous-sol ou à une morphogénèse complexe d'un territoire donné. Dans le bassin-versant de la Couze de Pavin, ces deux causes sont intervenues en même temps; ainsi, la structure du lit reflète les transformations survenues dans le passé.

Les études réalisées dans la vallée de la Couze Pavin consistaient à déterminer les tendances contemporaines de développement du lit de la rivière dans une zone à morphogénèse complexe liée à un volcanisme de différents âges, à des processus glaciaires et à des dynamiques contemporaines fluviales et de dénudation.

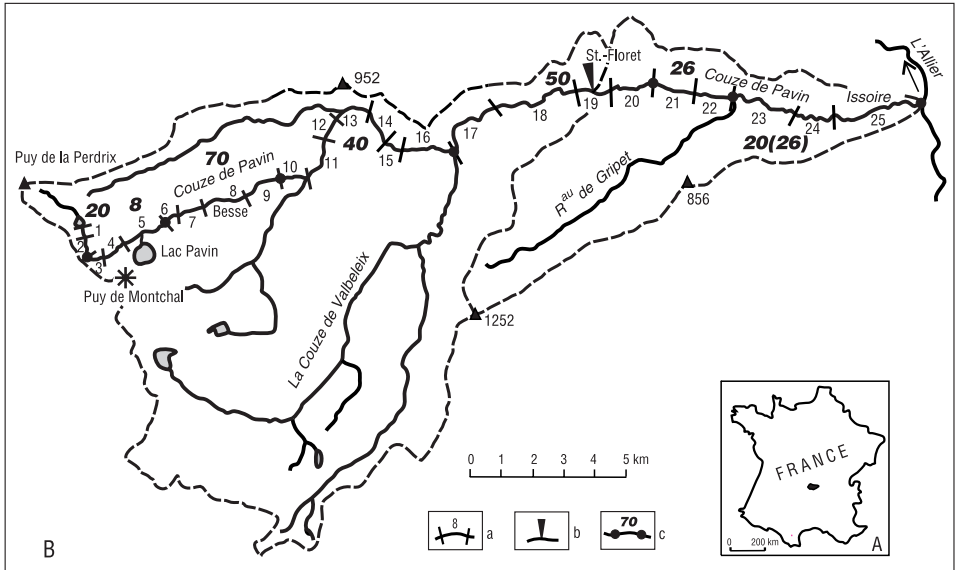
2. La zone faisant l'objet de l'étude

Le bassin de la Couze Pavin, d'une surface de 272 km² est situé dans la partie centrale du Massif central en France. Cette zone englobe une partie du massif du Mont-Dore et son piémont oriental, avec des altitudes s'échelonnant de 374 m à 1 824 m. Cette zone est constituée de roches hercyniennes, tertiaires et quaternaires. Le noyau cristallin hercynien du Massif central est composé de granitoides, de granodiorites et de roches métamorphiques. A la suite des plissements hercyniens et lors des plissements alpins, cette zone a été découpée par de nombreuses failles. Certaines parties se sont relevées alors que d'autres ont été abaissées. Dans les fossés, se sont formées essentiellement des marnes et des calcaires.

D'autre part, le long de nombreuses failles, se sont manifestées des éruptions volcaniques. Dans la partie supérieure de la Couze Pavin, depuis l'oligocène jusqu'au pléistocène, s'est développé l'appareil volcanique du Mont-Dore. Il est composé de différents types de laves (basaltes, sancyites, doréites) et de formations pyroclastiques (cinérites) (Peterlongo 1978). Ensuite, à une période plus tardive, le stratovolcan a été découpé par un réseau de profondes vallées radiales. À l'époque du pléistocène, cette zone a été recouverte par les glaces. Les glaciers descendaient en empruntant les vallées depuis le centre du massif vers les périphéries sur des distances de 12-19 km (Veyret 1981). La vallée étudiée s'est transformée sous l'effet de la glaciation sur une longueur de 18,7 km. Pendant l'holocène, dans les périphéries orientales des Monts Dore plusieurs volcans se sont formés dans les vallées glaciaires. Dans de tels cas, la lave s'épanchant de ces volcans bloquait l'écoulement des eaux des rivières. Dans la vallée étudiée, le torrent de lave s'épanchant du puy de Montchal s'est écoulé sur une distance de 20,8 km, en provoquant la modification de la forme du lit. Ce torrent bloquait l'écoulement des eaux de la rivière Couze Pavin dans la partie supérieure de la vallée, dans la région du lac Pavin (maar). Les dernières éruptions volcaniques dans la région du Lac Pavin ont eu lieu entre 6000 et 5800 ans BP (Juviné, Gilot 1986). À des époques plus tardives, le torrent de la Couze Pavin a inscrit son lit dans les couches les plus récentes de lave en provoquant son amorce partielle ou totale. Au-dessus du Lac Pavin, une érosion plus intense dans la vallée de la Couze Pavin a probablement permis le captage de la partie supérieure de la vallée de la Rhue (la vallée située au-dessus de la section du lit numéro 3). Ceci nous est prouvé par la formation des 2 vallées. Une histoire si complexe a influé de manière évidente sur la formation du fond de la vallée et du lit de la Couze Pavin. (Fig. 1, 2).

La région faisant l'objet de l'étude est située dans un climat océanique humide. Dans les parties les plus élevées, le volume annuel total des précipitations atteint 1 700 à 2 000 mm (moyennes relevées pour les années 1980-85) (Estienne 1989). Les parties les plus basses du bassin reçoivent annuellement moins de 600 mm. Dans le courant de l'année, le maximum pluviométrique est hivernal (XII-I), le minimum estival (VII-IX) (Fig. 2). À Besse en Chandesse, située à une altitude de 1060 m le volume mensuel moyen des précipitations est de 129 mm en décembre et de 81 mm au mois de juillet (Fig. 2). Bien que la période estivale se caractérise en général par de faibles précipitations, celles-ci peuvent revêtir un caractère violent et être à l'origine d'une érosion torrentielle intense. La couche de neige est variable d'une année à l'autre et elle peut demeurer aux altitudes les plus élevées jusqu'à la fin juin et parfois même en juillet.

Le régime et le débit de la Couze Pavin peuvent être étudiés sur la base des données recueillies dans la station hydrométrique de Saint-Floret qui englobe un bassin-versant d'une surface de 216 km². Le système hydrologique de cette rivière est typique des régions de montagne sous influence du climat océanique. Dans les années 1946-2000, le niveau des eaux de la Couze Pavin n'indiquait pas de modifications significatives. Les plus hautes eaux ont été enregistrées à St-Floret le 28 décembre 1999 et elles atteignaient 218 cm. Les débits de la Couze Pavin sont associés au régime des précipitations. Les débits mensuels moyens les plus élevés ont lieu en hiver (XII-I) et les plus bas, en été (VII-IX) (Fig. 3, 4). Les débits annuels moyens (1946-2000) de Couze de Pavin à St-Floret sont, en moyenne, de 4,680 m³/s. Le débit maximal a été enregistré le 28 décembre 1999 et il était de l'ordre de 112 m³/s. Ainsi, les plus grandes crues demeurent liées à de fortes précipitations pendant l'hiver et aux dégels inter-hivernaux. Dans le passé, les plus grandes crues dans le bassin-versant de la Loire et de l'Allier ont été enregistrées dans les années 1846, 1856, 1866, 1907 (Wasson et al.1993).



A – Localisation du bassin Couze de Pavin. B – localisation des principales sections du lit de la rivière Couze Pavin: a – limites des sections, b – hydromètre, c – fraction maximale des éboulis transportés pendant les grandes crues

Fig. 1. Zone étude

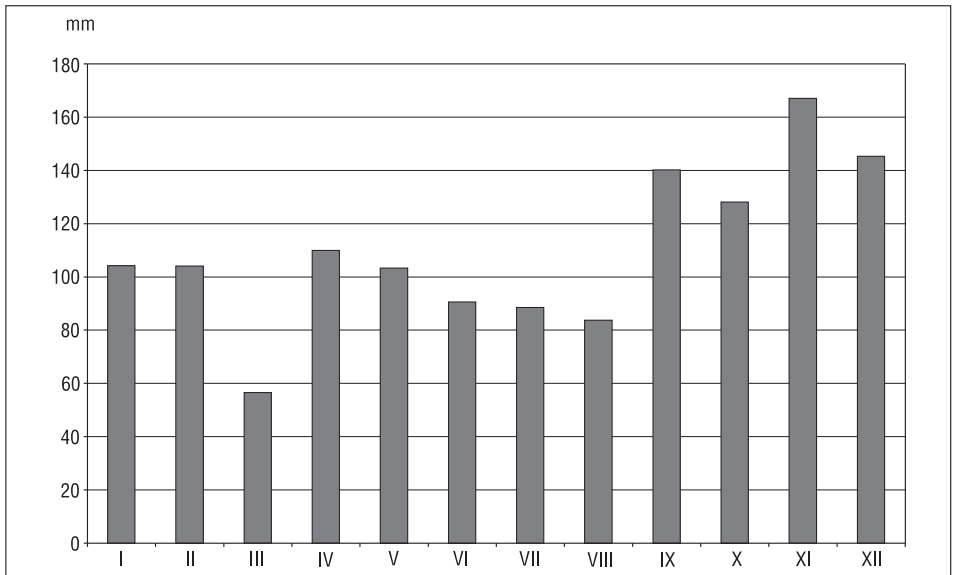


Fig. 2. Les précipitations mensuelles moyennes enregistrées à Besse en Chandesse (1060 m d'altitude) dans les années 1991-2000

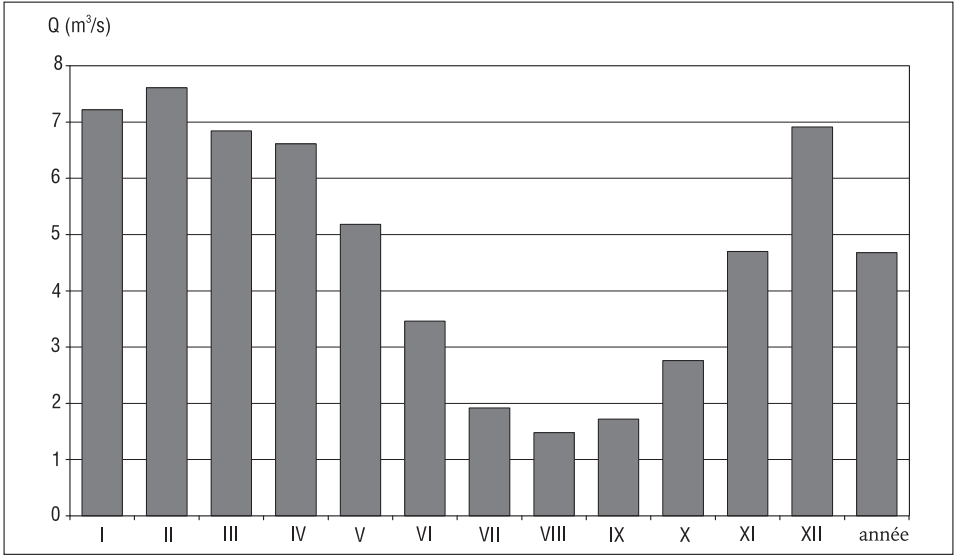


Fig. 3. Les débits mensuels moyens de la Couze de Pavin dans les années 1946 - 2000 dans le profil hydrométrique St-Floret (d'après DIREN Auvergne SEMAC - Clermont-Fd)

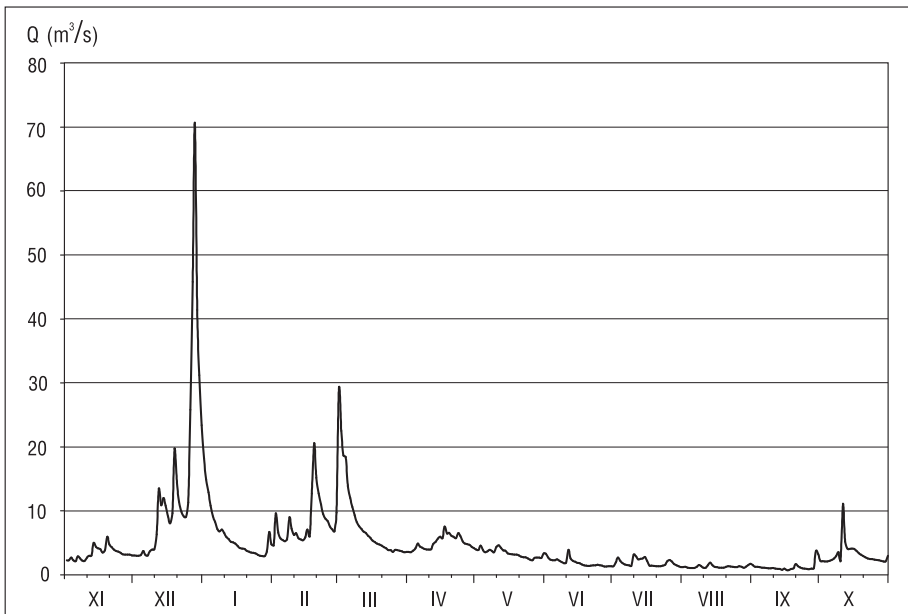


Fig. 4. Les débits journaliers de la Couze de Pavin dans l'année hydrologique 1999/2000 dans le profil hydrométrique St-Floret (d'après DIREN Auvergne SEMAC - Clermont-Fd)

3. Méthodes de recherche

Les études de terrain dans les montagnes d'Auvergne ont été effectuées en juin 1993 et en 2000. Afin d'étudier la structure du lit de la rivière, on a appliqué une méthodologie spécifique (Kamykowska et al. 1999). D'une manière uniforme, on a établi les cartes de l'ensemble du système du lit de la rivière Couze Pavin qui est un affluent de l'Allier (Fig. 1). L'Allier, quant à elle, est un affluent de la Loire.

Sur la base du tracé du lit sur le plan et d'après l'ensemble des formes rencontrées, on a distingué les principales sections qui, par la suite, ont été caractérisées. La caractérisation du lit de la rivière dans ces sections consistait à déterminer les aspects qualitatifs et quantitatifs, les formes d'érosion et d'accumulation, les éboulis et l'étendue de ce dernier. Toutes les mesures ont été prises au niveau le plus bas des eaux. Au total, on a dressé les cartes et on a procédé à l'individualisation de 25 sections du lit de la Couze de Pavin sur une distance de 43,7 km (Fig. 1,5). Dans cette étude, on a utilisé des cartes topographiques à une échelle de 1:25 000 et 1:100 000 ainsi que des cartes géologiques à une échelle de 1:200 000.

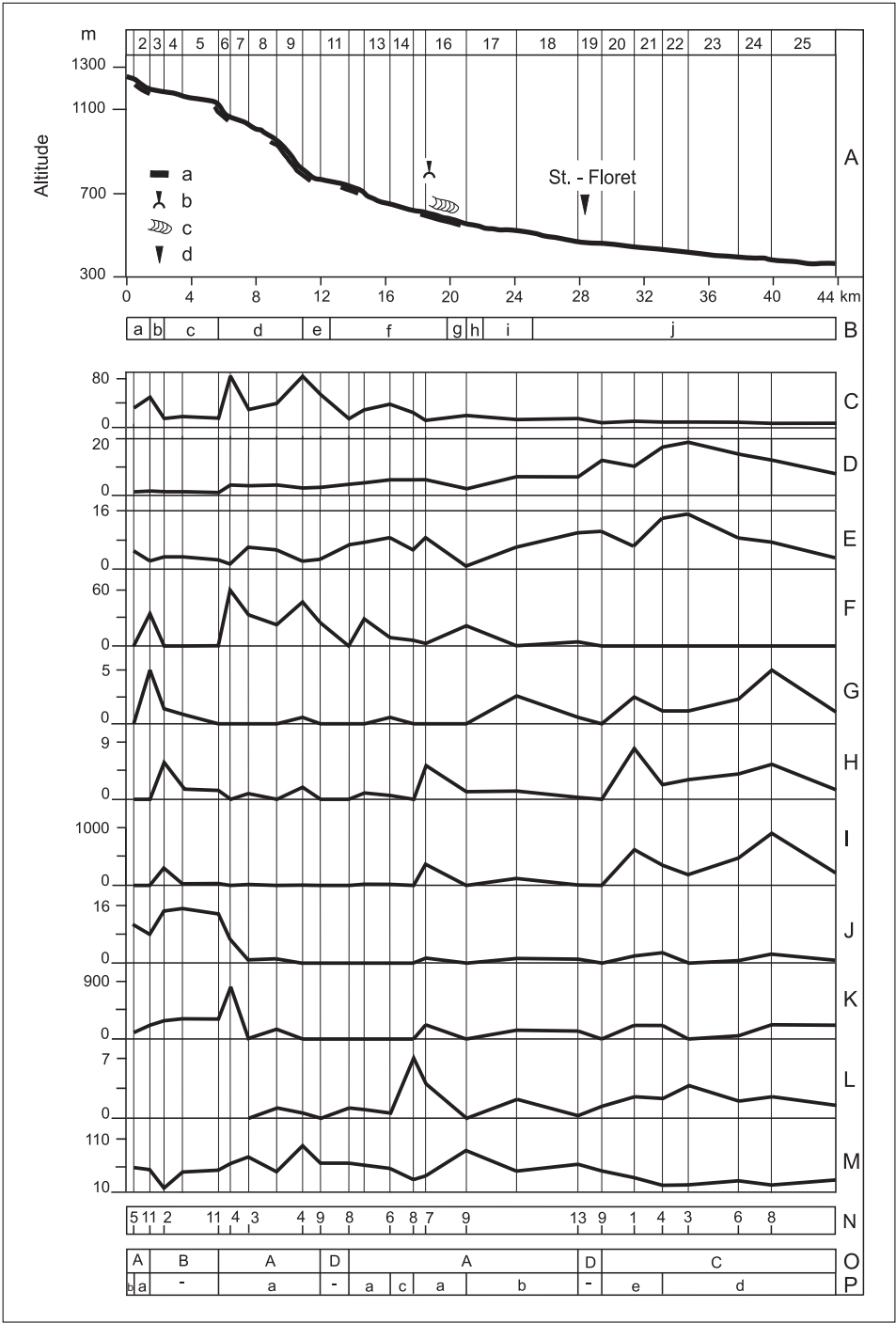
4. Les caractéristiques du lit de la Couze Pavin

Le lit étudié est très diversifié (Fig.1). Cela concerne aussi bien son tracé sur le plan, son profil longitudinal, le transversal, ainsi que le nombre et les dimensions des formes observées (Fig. 5).

Le tracé du lit, dans la partie initiale du cours d'eau (jusqu'à la section 3), au-dessus d'un petit lac de barrage à Super-Besse est rectiligne ou sinueux (Photo 1). Ensuite (jusqu'à la section 6), le tracé du lit est sinueux et en forme de méandres (Photo 2). Il découpe, dans une faible mesure, le fond, large et plat, de la vallée. Dans les sections situées plus bas, le tracé du lit est généralement sinueux et localement, comme par exemple dans les sections 20 ou 24 et 25, ce tracé bifurque (Photo 4). Dans les endroits où le lit est sinueux, il est le plus souvent simple.

Les seuils rocheux et les systèmes de seuils apparaissent dans la section 6 où ils atteignent la hauteur de 11m. En outre, les sections 7-9 et 10,12,16 se caractérisent aussi par des seuils élevés de 4-6 m. En général, dans les autres sections, les seuils sont bas, de l'ordre de 0,5 m (Photo 3). La longueur totale des sections rocheuses est de 21,45 km ce qui représente 49,1% de l'ensemble du système du lit. A partir de la section 6, le lit rocheux s'inscrit dans une coulée de lave holocène liée à l'éruption du volcan puy de Montchal formé près du lac (maar) du Pavin. Dans la section rocheuse, le lit est découpé dans la lave la plus récente ou bien il la sectionne jusqu'au son substratum plus ancien. Dans les autres sections et notamment à partir de la section 19, le lit est découpé dans les alluvions où, sur des distances significatives, est perceptible l'ingérence de l'homme, ceci sous forme de revêtement des bords et de seuils artificiels de correction. Les couvertures morainiques et fluvio-glaciaires n'influent donc pas sur la structure du lit de la rivière étudiée. Le torrent de lave du volcan Montchal s'est adapté à la formation antérieure du fond de la vallée. Dans certaines sections de la vallée, le torrent rencontrait divers obstacles ce qui provoquait des perturbations de son cours. Ceci est particulièrement perceptible le long du lit, dans la section 9. Dans cette section apparaissent aussi de hauts seuils rocheux s'élevant jusqu'à 6 m. Dans les sections situées plus bas (17-25) le lit de la rivière est aplani.

La coupe transversale du lit de la rivière Couze Pavin est, le plus souvent, trapézoïdale et plus rarement rectangulaire ou elliptique. la largeur et la profondeur sont, elles aussi, très diversifiées. Dans les sections d'alluvions, dans la partie basse du cours d'eau, la largeur du lit est de 8,5 à 19,0 m, alors que dans les autres sections rocheuses, cette largeur est beaucoup



plus réduite (2,75 à 7,5 m). Le lit découpé dans les couches du cours supérieur de la rivière, dans les sections 3-5, est, lui aussi très étroit et peu diversifié. Une forte diversification, d'une section à l'autre, crée des conditions particulièrement variables pour la formation du lit et pour le transport d'éboulis.

La répartition des bancs et des évidements côtiers fait en grande partie référence à la formation globale du lit de la rivière. Le plus grand nombre de bancs apparaît dans les sections sinueuses du cours inférieur de la rivière (Fig. 5). Du point de vue de la superficie des bancs, le cours aval de la rivière se distingue nettement, lui aussi. Par contre, les évidements côtiers sont les plus nombreux dans le cours supérieur, là où le lit est sinueux ou sous forme de méandres (Fig. 5). La superficie des évidements est considérable dans le cours supérieur de la rivière (jusqu'à 800 m²/km) et localement, dans le cours aval, dans les sections 15, 20-21, 24-25, au maximum 220 m²/km. Les formations décrites ci-dessus sont les moins nombreuses dans les sections rocheuses. En général, on peut constater que les sections rocheuses, à l'exception des sections 15 et 17 sont dépourvues de bancs de lits importants. Les éboulis du lit ne sont que faiblement présents. La présence d'un nombre plus important de bancs et leur superficie relativement considérable pourrait provenir du fait que ces sections sont situées en aval des endroits où débouchent les affluents et aussi juste en bas du périmètre du glacier pléistocène ou du périmètre du torrent de lave du volcan Montchal (Fig. 5).

La fraction maximale des éboulis change considérablement avec le cours de la rivière (Fig. 5). Dans les sections 1-3, on observe une nette réduction de la fraction maximale ce qui reste lié, sans aucun doute, à une diminution importante de la pente et à la modification de l'énergie de la rivière. A partir de la section 4, on constate une nette augmentation de la fraction maximale, ceci jusqu'à la section 9. Dans la section rocheuse du lit, située plus bas, on remarque une tendance descendante et ensuite l'augmentation du volume maximal d'éboulis jusqu'à la section 16. Il s'agit certainement d'un rapport très stricte entre le volume des matières et la formation du profil longitudinal du lit, c'est-à-dire de la modification de l'énergie lors des crues importantes (Fig. 5). Dans les sections du lit situées plus en aval, intervient une diminution de la fraction maximale et ensuite, on constate une légère augmentation. Ceci reste incontestablement lié à la réduction de l'énergie de la rivière, et dans le cours inférieur de la rivière l'augmentation locale du volume des matières de la fraction maximale fait référence à l'alimentation plus importante provenant des évidements côtiers. Dans le profil longitudinal, apparaissent, alternativement, des sections rocheuses et alluviales ainsi que des sections découpées dans les sédiments des lacs, ce qui fait que des processus fluviaux déterminés peuvent prédominer seulement localement.

A - profil longitudinal du lit: a- affleurements rocheux, b- la limite de la vallée englacée à l'époque du Pléistocène, c- la limite du torrent holocène de lave du volcan de Montchal, d- hydromètre, B- construction géologique: a - trachyandésites, formations pyroclastiques, b - couvertures de ponce, tourbe, alluvions, c- formations pyroclastiques, sédiments fluviaux, d- trachyandésites, migmatites, basaltes, lave holocène (volcan de Montchal), e - granitoides, lave holocène, f - sédiments oligocènes (marnes, calcaires), lave holocène, g - granitoides, lave holocène, h - sédiments oligocènes (calcaires), i - granitoides, basaltes, j - sédiments oligocènes (calcaires, marnes), basaltes. C- pente descendante du lit en ‰, D- largeur du lit en m, E- indicateur de la forme du lit (largeur moyenne du lit / hauteur moyenne des bords), F- nombre de seuils rocheux pour 1 km, G- nombre de bancs centraux et d'îlots pour 1 km, H- nombre de bancs pour 1 km, I- superficie des bancs en m² pour 1 km, J- nombre d'évidements pour 1 km, K- superficie des bancs en m² pour 1 km, L- nombre de constructions pour 1 km, M- fraction maximale en cm, N- nombre de limites, O- types de lit (A-D - explications dans le texte), P- sous-types de lit (a-e - explications dans le texte)

Fig. 5. La structure et la typologie du lit de la rivière Couze de Pavin

5. La structure du lit

Après avoir analysé de manière détaillée les traits caractéristiques du lit, les formes et les éboulis, j'ai entrepris une tentative consistant à définir les régularités de formation de la structure du lit. A cette fin, j'ai réalisé une typologie des différentes sections du lit en m'appuyant sur la méthode d'analyse des limites des sections (Kaszowski, Krzemień 1999). Sur la base des caractéristiques quantitatives et qualitatives ainsi qu'en tenant compte du type de sous-sol, j'ai effectué un relevé typologique pour les sections des lits (Fig. 5). Ensuite, j'ai réalisé les opérations suivantes: le relevé du nombre des limites des sections qui se caractérisent par une tendance déterminée. Pendant l'étape suivante, j'ai procédé à l'évaluation de l'importance de ces frontières. J'ai défini les limites qui apparaissent le plus fréquemment en tant que limites des types de lit et celle qui étaient moins nombreuses, en tant que sous-types (Fig. 5). Dans le système fluvial du lit de la Couze Pavin j'ai distingué 4 types de lits auxquels j'ai attribué les lettres de A à D. ces types de lits se caractérisent par une fraction déterminée qui prédomine dans la totalité du système fluvial. En outre, j'ai distingué 5 sous-types (a-e) qui différencient les types déterminés précédemment.

Dans le profil longitudinal du lit de la rivière Couze Pavin on peut distinguer nettement les types de sections de lit suivants:

5.1. Type A:

C'est un type de lit typique, formé par l'érosion profonde, découpé essentiellement dans le sous-sol massif ou, localement, dans des couvertures morainiques et fluviales de grosse fraction (Photo 1). De manière générale, il s'enfoncé profondément dans le fond de la vallée. Pour ce type de lit j'ai distingué deux sous-types: "a" et "b". Le lit appartenant au sous-type "a" est découpé dans le sous-sol massif jusqu'à une profondeur de 8-20 m (en moyenne: 5-8 m). Ce type de lit s'inscrit dans la lave la plus récente et dans d'autres formations situées sous la lave. Le lit appartenant au sous-type "b" est découpé dans des couvertures morainiques ou dans des roches massives. Le lit de ce sous-type parvient d'habitude jusqu'au sous-sol massif. Il se caractérise par la présence de seuils bas d'une hauteur allant jusqu'à 0,5 m. Il s'agit d'un lit à profil transversal trapézoïdal et rectangulaire. Le lit appartenant au sous-type "c" a été modifié par l'homme par le revêtement des bords et du fond.

5.2. Le type B:

Englobe les sections du lit (3-5) découpées essentiellement dans des alluvions argilo-sableux et de graviers ainsi que dans des formations organiques et fluviales. Un tel lit se caractérise par un cours sinueux et sous forme de méandre (Photo 2). Il est légèrement enfoncé dans le large fond de la vallée. Il est modelé principalement par l'érosion latérale et par le transport. Dans le cadre de ce type de lit, je n'ai pas distingué de sous-types en raison d'une formation similaire du lit dans ces sections.

5.3. Au type C:

Appartiennent les sections des lits à fond de gravier (sections 20-25). Le lit découpe le large fond de la vallée construit de graviers surplombés de sols alluviaux (Photo 4). C'est un lit de rivière sinueux et en partie bifurqué. Dans le sous-type "d", en grande partie, il est régularisé. Ce type de lit est modelé essentiellement par les processus de dépôt et de redépôt ainsi que par le transport. Dans le sous-type "e", le lit de la rivière est faiblement transformé par l'homme. Les processus fluviaux, tels que le dépôt et la redépôt ainsi qu'une faible érosion latérale peuvent apparaître assez librement.

5.4. Le Type D:

Est représenté par deux sections: 11 et 19. Il s'agit d'un lit de rivière découpé dans les alluvions. C'est un type de lit de transport et les sections sont en grande partie régularisées, dans ce type de lit je n'ai pas distingué de sous-types.

De manière générale, la structure du lit fait appel aux principales étapes de l'évolution du relief de cette zone. Le profil longitudinal est fortement diversifié, notamment dans les parties supérieure et centrale du cours d'eau. La maturation du lit de la rivière intervient donc en même temps dans plusieurs sections.

6. La dynamique du lit de la rivière

Dans le profil longitudinal du lit de la rivière Couze Pavin, dans les matières fluviales accumulées sur des bancs de différentes grandeur, on retrouve des galets de tufs volcaniques, de basaltes, de granitoides, de gneiss, de calcaires et de quartzites.

Les épais éboulis du lit des sections 1-2 ne se déplacent pas vers les sections situées plus bas car, en raison d'une faible pente, ils restent en haut de la section 3 sous forme de bancs fluviaux. Le gros matériel ne peut être transporté dans des quantités plus importantes que lors de grandes crues et ce seulement à partir du début de la section 6. Dans les limites du lit rocheux, l'énergie de la rivière est considérable mais la quantité de gros matériel est très limitée. On peut estimer que le matériel transportable disponible a été, en grande partie, reporté dans la partie alluviale. Dans la section alluviale, en raison du revêtement des bords de la rivière et à la suite de la construction des seuils de correction, l'alimentation du lit en éboulis a été réduite. Le lit se caractérise donc par une déficience de charge lors de l'apparition des crues. De manière générale, dans le lit étudié, prédomine l'érosion profonde pour ce qui concerne les sections rocheuses et la redéposition dans les sections alluviales. A l'occasion des études de terrain effectuées dans le lit de la rivière Couze Pavin, j'ai constaté la formation de bancs d'éboulis et la présence d'un matériel distinctement imbriqué. Ce matériel constitue un excellent indicateur des capacités de transport de la rivière car s'il est imbriqué, il devait être transporté lors des derniers hauts débits. Des mesures effectuées, il découle que lors des crues importantes dans le lit de la Couze Pavin, du matériel de dimensions considérables peut être transporté: dans les sections 1-2 jusqu'à 20 cm, dans les sections 3-5 jusqu'à 8 cm, dans les sections 6-10 jusqu'à 70 cm, dans les sections 11-16 jusqu'à 40 cm, dans les sections 17-20 jusqu'à 50 cm, dans les sections 21-22 jusqu'à 26 cm, dans les sections 23-25 jusqu'à 20 cm, et localement, même jusqu'à 26 cm (Fig. 1). On peut supposer que les éboulis de telle dimension ne peuvent être transportés qu'à des distances limitées. Cela nous est démontré par le nombre limité de bancs ainsi que leur formation. Un transport plus long pourrait concerner des galets de 20-26 cm dans le cours inférieur de la rivière Couze Pavin.

Le lit de la rivière Couze Pavin subit les plus grandes transformations essentiellement en raison de l'érosion profonde, de la redéposition et de l'érosion latérale locale uniquement lors des plus importantes crues liées à des précipitations hivernales et au dégel, mais aussi en raison des précipitations violentes survenant en été. La formation contemporaine du lit de rivière étudié est particulièrement diversifiée dans le profil longitudinal. Elle consiste essentiellement à élever du matériel fin et au blindage du lit. L'intensité de ce processus augmente nettement avec le cours d'eau. La stabilisation naturelle des bords ainsi que le revêtement artificiel conditionnent la pérennisation de la tendance à approfondir le lit et à transporter du matériel relativement fin (graviers) dans le système fluvial de l'Allier.

7. Conclusions

La structure du lit de la rivière Couze Pavin renvoie aux principales étapes de développement du relief dans cette zone. La maturation du lit de rivière, c'est-à-dire son aplanissement intervient en même temps dans plusieurs sections qui restent en rapport avec les principales courbes du fond de la vallée (Fig. 5).

Dans le profil longitudinal du lit de la rivière, on distingue trois principaux composants morphodynamiques. Le premier, jusqu'à la deuxième section est lié au découpage érosif du sous-sol et à l'élévation d'un matériel relativement fin transporté vers le large fond de la vallée. Dans cette zone, on constate le déversement du gros matériel et l'élévation du matériel fin vers des sections du lit situées plus bas. Dans le deuxième composant (sections 3-5) intervient une migration latérale du lit et une faible évacuation du matériel fin, essentiellement de la matière en suspension, transportée vers des sections du lit situées en contrebas. Dans le troisième composant de la rivière Couze de Pavin (à partir de la section 6), a lieu le découpage érosif du torrent de lave holocène et l'élévation du matériel, de dimension allant jusqu'à 20 cm vers les sections du lit situées en aval. Dans ce troisième segment, on constate une formation du lit typique des régions de montagne où, dans le cours supérieur de la rivière prédomine l'érosion, et dans le cours inférieur, le dépôt et la redéposition. On peut en tirer la conclusion que le second segment est le plus atypique dans l'ensemble du système fluvial de la rivière Couze Pavin. Les trois segments décrits ci-dessus se développent d'une manière pratiquement autonome. Entre eux, on constate une très faible relation liée au déplacement de l'eau, du matériel dilué et des matières en suspension. Pour cette raison, dans le troisième segment intervient l'enlèvement du matériel clastique de la section rocheuse et c'est là-bas que l'on constate sa déficience. Le matériel transporté plus bas (sections à partir du numéro 20) est déposé dans le lit et successivement élevé vers le système fluvial de l'Allier. De telles caractéristiques de fonctionnement du système fluvial de la rivière Couze Pavin sont le résultat d'une morphogénèse complexe de la zone étudiée. De manière générale, le système fluvial de la rivière Couze Pavin peut être considéré comme jeune et inadapté aux conditions morphoclimatiques modifiées.

Remerciements

Je remercie sincèrement le professeur Daniel Ricard qui a bien voulu vérifier la traduction française de cet article.

Bibliographie

- Estienne P., 1989, *Le climat*, Puy-de-Dôme cartes sur table, Le Puy en Velay.
- Juvigné E., Gilot E., 1986, *Âges et zones de dispersion de téphra émises par les volcans du Montcineyre et du lac Pavin (Massif Central, France)*, Zeit. Deutsch. Geol. Ges., 137,
- Kamykowska M., Kaszowski L., Krzemień K., 1999, *River channel mapping instruction, Key to the river bed description*, [dans:] *River channels - pattern, structure and dynamics*, K. Krzemień (dir.) Prace Geogr. IGUJ, 104.
- Kaszowski L., Krzemień K., 1999, *Mountain river channel classification systems*, [dans:] *River channels - pattern, structure and dynamics*, K. Krzemień (dir.), Prace Geogr., IGUJ, 104.
- Peterlongo J. M., 1978, *Massif Central, Guides géologiques régionaux*, Masson Paris, New York, Barcelone, Milan.
- Veyret Y., 1981, *Modèles et formations d'origine glaciaire dans le Massif Central français*, Atelier de reproduction des thèses, Université de Lille III, 2 t.
- Wasson J. G., Bethemont J., Degorce J. N., Dupuis B., Joliveau T., 1993, *Approche écosystémique du bassin de la Loire*, Eléments pour l'élaboration des orientations fondamentales de gestion. Lyon, Saint-Étienne.

The contemporary transformation of the Couze de Pavin River channel in Auvergne, France

Summary

The Couze de Pavin river channel system (43.7 km) was characterised as a result of field studies carried out during 1993-2000. The channel is situated in an area of marine climate and complex morphological origins.

The Couze de Pavin river basin, raising from 374 to 1824 m a.s.l. and covering 272 km², is situated in the central part of the French Massif Central. It covers part of the Monts Dore massif and its eastern foreground. The geology contains Hercynian, Tertiary and Quaternary formations, mainly granitoides, metamorphic rocks, marl and limestone, as well as various lavas and pyroclastic formations (Peterlongo 1978).

Four types of channels (A through D, Fig. 5) within the Couze de Pavin system have been identified. Each has a certain dominant function related to the whole channel.

The Couze de Pavin channel structure corresponds to the main phases of the local morphological development. The maturing of the channel, i.e. levelling out, is typical for a number of reaches related to the main river valley breaks (Fig. 5). There are three main morphodynamic components in the river long-profile. The first one, up to the reach 2, features erosional dissection of the bedrock and transportation of relatively fine material into the broad valley bed. Here, the thicker material is accumulated and finer material transported further down the channel. The second component (reaches 3-5), features lateral migration of the channel and some transportation of fine material, principally suspended matter. The third component, beginning at reach 6, features erosional dissection of a Holocene-age lava stream and downstream transportation of material, mainly up to 20 cm in diameter. This is the component with a typical mountain-river modelling (erosion in its upper course and deposition / redeposition in the lower course). A conclusion might be that the component two is the most un-typical for the entire Couze de Pavin channel. There is a very weak relationship between the three components, what is related to water movement and transportation of dissolved and suspended material.

Kazimierz Krzemień
Institut de Géographie et d'Aménagement du Territoire
Université Jagellonne
Cracovie
Pologne