

*Vladimír Čech*

## L'ÉVALUATION GÉOÉCOLOGIQUE DE LA RÉSERVE NATURELLE NATIONALE DE ČERVENÉ SKALY DANS LES MONTAGNES DE GALMUS

*Résumé:* Cette étude contient des informations de base concernant la Réserve Naturelle Nationale de Červené Skaly, un espace de protection unique dans les Carpates occidentales de Slovaquie. Dans l'introduction, sont succinctement présentés l'importance et les caractères spécifiques des Carpates, ainsi que le système de protection de la nature instauré, en Slovaquie, par la loi n° 287/1994 sur la protection de la nature et du paysage. Ensuite, est présentée l'analyse physico-géographique de la Réserve de Červené Skaly à travers les conditions géologiques de celle-ci et la faune présente ici. Une répartition en complexes physico-géographiques est ainsi proposée. Enfin, la dernière partie de l'article porte sur les facteurs anthropogéniques négatifs exerçant un impact sur la réserve

*Mots-clés:* Réserve naturelle nationale, analyse physico-géographique, complexe physico-géographique.

### 1. Introduction

Les Carpates font partie des espaces naturels les plus importants en Europe. Elles s'étendent sur le territoire de sept pays: Autriche, République Tchèque, Slovaquie, Hongrie, Pologne, Ukraine et Roumanie. L'arc des Carpates traverse donc l'Europe Centrale et Orientale et réunit en son sein une partie du patrimoine naturel et culturel de cet espace. C'est une région à la diversité d'espèces remarquable et qui constitue l'un des derniers gîtes pour de gros mammifères comme l'ours brun (*Ursus arctos*), le loup (*Canis lupus*) et le lynx (*Lynx lynx*). Ces montagnes sont couvertes des forêts parmi les plus étendues d'Europe, et celles-ci englobent également la plus grande forêt constituée par la végétation naturelle. Les Carpates offrent donc une richesse extraordinaire sur un continent aussi urbanisé et industrialisé qu'est l'Europe. Ce fait a été reconnu par le Fonds Mondial pour la Nature WWF, qui a inscrit les Carpates sur la liste "Global 2000" des écorégions exceptionnelles à travers le monde. Tout comme d'autres chaînes de montagne européennes, les Carpates connaissent des maux qui mettent en péril le fonctionnement de leur géosystème. Une partie de ces maux ont été engendrés par les transformations qui se sont opérées dans le système politique de l'ancien bloc communiste, mais d'autres difficultés sont à redouter via le développement économique attendu ici après l'adhésion à l'Union Européenne. Pour cette raison, l'un des éléments essentiels auquel il y a lieu de veiller tout particulièrement dans la région des Carpates consiste à assurer une coexistence entre l'homme et la nature, un fonctionnement harmonieux de ce système.

Les études conduites sur le paysage, sur ses éléments d'origine naturelle et anthropogénique, révèlent l'importance capitale de la protection de l'environnement naturel. Du point de vue scientifique, la place de la géographie y est incontournable. L'étude des problèmes courants concernant l'environnement naturel nécessite en effet que des méthodes complexes de recherches sur le paysage soient élaborées. L'analyse physico-géographique est l'une de ces méthodes les plus importantes accessibles aujourd'hui. Elle se fonde sur une approche de chacun des éléments du domaine physico-géographique, éléments qui, avec la synthèse physico-géographique (géo-écologique) constituent un pas important pour la pleine compréhension du paysage considéré comme une synthèse entre différentes formes de la réalité environnante.

Le système slovaque de protection de la nature englobe neuf parcs nationaux (*Tatranský národný park, Nízke Tatry, Pieniny, Slovenský raj, Poloniny, Muráňska planina, Malá Fatra, Veľká Fatra, Slovenský kras*), 14 espaces paysagers protégés (parcs naturels et parcs paysagers) et de nombreuses réserves naturelles, monuments naturels et complexes protégés. Conformément à la loi N° 287/1994, le territoire de la Slovaquie a été reparté en cinq niveaux de protection. Le premier, le plus bas dans l'échelle de la protection, concerne le territoire du pays tout entier; le deuxième s'intéresse aux espaces paysagers protégés (parcs naturels) et à la zone de protection délimitée autour des parcs nationaux; le troisième s'occupe des parties centrales des parcs nationaux et de la zone de protection délimitée autour des complexes protégés; le quatrième se préoccupe des zones centrales des complexes protégés et des zones de protection délimitées autour des réserves naturelles et des monuments naturels, et enfin, le cinquième niveau de protection – le plus rigoureux – concerne les zones centrales des réserves naturelles et des monuments naturels.

Beaucoup d'espaces protégés des Carpates slovaques doivent leur statut à la protection du relief karstique. L'un des meilleurs exemples en est la Réserve Naturelle Nationale de *Červené skaly* (Fig. 1). Les premières tentatives de classement de cet espace comme espace protégé remontent aux années 1970, quand, le 20 juin 1977, fut proposée l'instauration d'une réserve dans une partie de la vallée de Poráčska, pour une superficie de 390,5 ha (dont 389,3 ha de forêts et 1,2 ha d'espace non boisé). La Réserve Naturelle Nationale de *Červené skaly* a été créée le 30 avril 1981, et a permis de classer comme espaces protégés les versants abrupts des Montagnes de Galmus ainsi que la vallée du torrent Poráčsky, incluant des complexes forestiers et rocheux en bon état de conservation, le karst et des espèces rares de la flore et de la faune. Les actions suivantes ont été proposées dans le cadre de cette démarche de protection:

- Exclure toute production de bois et utilisation de produits chimiques.
- Exclure tous travaux de construction, notamment de bâtiments.
- Interdire toute atteinte à la faune et à la flore.
- Interdire le pâturage des animaux.

Conformément à la loi N° 287/1994, la Réserve Naturelle d'Etat de *Červené skaly* a été classée comme Réserve Naturelle Nationale. Au sein de celle-ci se trouve également le "monument naturel national" de la grotte de *Homolosova diera*. L'eau fait en effet ici l'objet du premier et du deuxième niveau de protection parce que la réserve constitue un réservoir d'eau potable pour le village voisin de Slovinky. Il est prévu d'inclure le territoire de la Réserve au sein de l'Espace du Paysage Protégé des *Volovské vrchy*. L'importance de la Réserve et de son entourage a aussi été confirmée dans le cadre du projet slovaque de réseau écologique, conformément auquel elle constitue un espace essentiel, présentant un intérêt d'ordre européen, et connu sous le nom de *Hnilecké vrchy - Červené skaly*. En même temps, ceci représente une partie du biocentre des *Hnilecké vrchy*, d'un intérêt suprarégional où, sur une

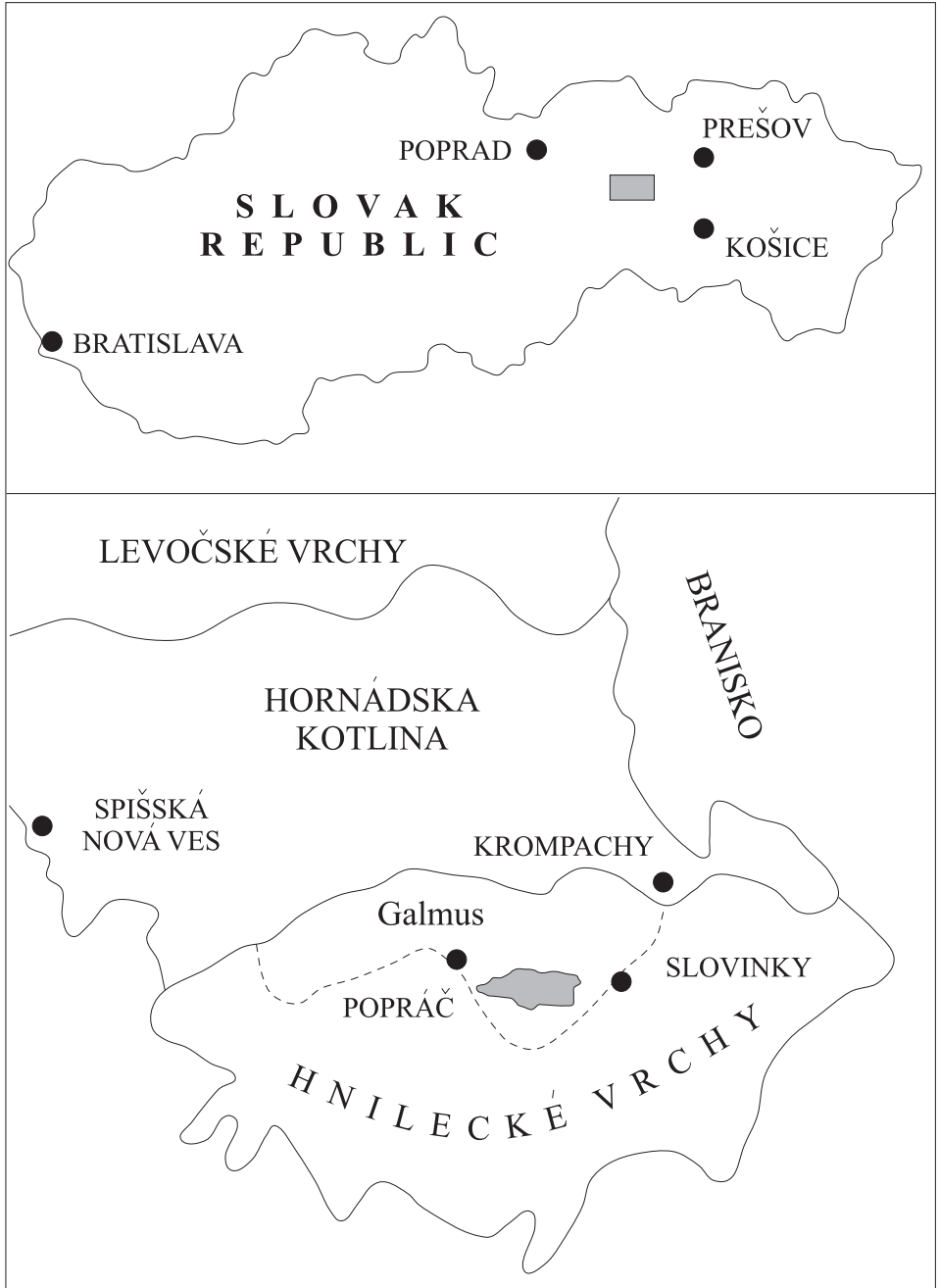


Fig. 1. Localisation du territoire étudié

superficie de 3600 ha, se trouvent deux sites essentiels: la Réserve Naturelle Nationale de *Červené skaly* et la Réserve Naturelle Nationale de *Galmuská tisina*.

Du point de vue touristique, il est enfin opportun de préciser que l'on trouve dans la vallée de Poráčska une piste de randonnée relativement facile – de couleur rouge –, et aussi, depuis peu, une piste cyclable. Près de la limite est de la Réserve existe le refuge pour touristes de *Čierny Bocian*, disposant de 35 lits et ouvert toute l'année. La limite ouest de la Réserve correspond au village de *Poráčska Dolina*, connu comme une zone de développement des résidences secondaires.

## 2. La localisation de la Réserve

La Réserve Naturelle Nationale de *Červené skaly* est située au sud-est de la localité de Spišská Nová Ves, dans la partie orientale des *Slovenské rudohorie* (Monts métallifères slovaques), près de Krompachy, entre les villages de Slovinky et de Poráč. Sur le plan administratif, elle fait partie du district de Spišská Nová Ves, dans la région de Kosice et s'étend sur le territoire de trois villages: Slovinky, Olcnavá et Poráč. Du point de vue de la classification géomorphologique officielle de la Slovaquie, le territoire d'étude fait partie de la province des Carpates Occidentales et des sous-provinces intérieures des Carpates Occidentales. Cet espace fait ensuite partie des montagnes des *Slovenské rudohorie*, des montagnes de *Volovské vrchy*, des montagnes des *Hnilecké vrchy* et des Montagnes de Galmus. Le torrent de Poráčsky constitue la partie la plus basse de la Réserve, à 475 m de l'altitude, tandis que la crête du plateau karstique de Slovinská skala culmine à 880 m (Goluvka). La Réserve ainsi définie mesure 4,25 km d'ouest en est et est large de 1,5 km du nord au sud.

## 3. L'analyse physico-géographique

Le territoire de la Réserve se compose essentiellement d'une entité tectonique de silex associée à des complexes de roches calcaires et de dolomites du moyen trias. Ces traits déterminent le caractère karstique de ces montagnes, qui sont riches en phénomènes de ce type: avens, cavernes, sources vauclusiennes et résurgences, canyons, etc. Dans l'entité du silex, il est possible de distinguer des nappes de plissement: celles de Vernár et de Stratená. Le terrain analysé est situé au sein de l'une d'elles. Du point de vue lithostratigraphique, cette nappe se compose de nombreuses formations appelées aussi groupe ou séquence de Stratená. Le lit du groupe de Stratená est en contact conventionnel avec le lit de couche de la formation werfénienne, représentée par l'entité de Bodvasila. Elle est formée de schistes et de grès diversifiés de la période de Griesbach – Nammal, et concrètement, de séquences de couches de schistes violets, verts ou gris, de schistes mêlés aux grès et de grès proprement dits. Au-dessus de la formation werfénienne se trouve une plate-forme de carbonate formée par un complexe de calcaires et de dolomites du trias moyen. Ce complexe est représenté par une immense couche d'une puissance de plusieurs centaines de mètres et constituée des roches suivantes (Mello et al. 2000a,b):

- Des dolomites de wetterstein de l'étage ladinien et carnién le plus ancien.
- Des calcaires clairs massifs de l'époque Anisien – Norian.
- Des dolomites de gutenstein de la période égéenne-bithynian.
- Des formations de gutenstein inséparable de la période égéenne-bithynian.

Une petite partie de la Réserve est formée de l'entité tectonique du groupe de germanicum et de Krompachy. Les roches sédimentaires y commencent par les faciès continentaux des conglomérats et des grès, qui, successivement, passent à des faciès

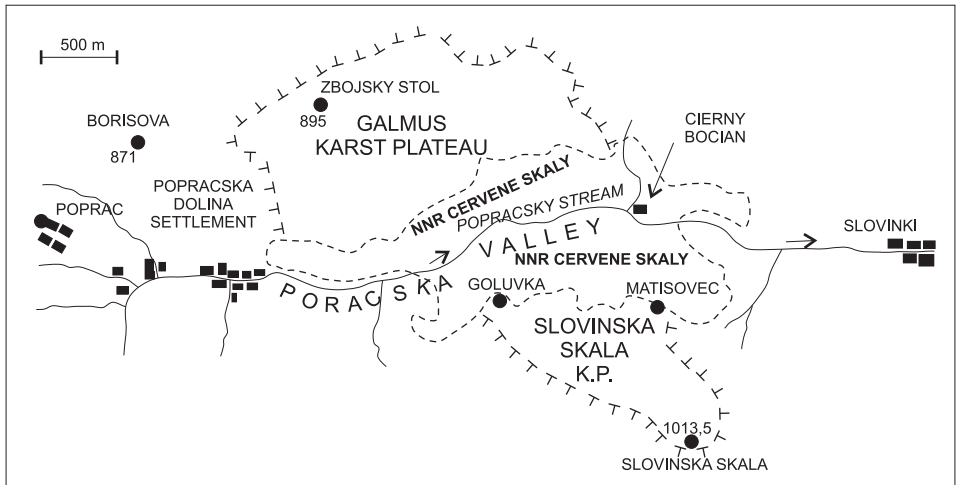


Fig. 2. La Réserve Naturelle Nationale de Červené skaly (NNR Červené skaly), dans les Montagnes de Galmus

continentaux-lagunaires puis lagunaires. Pour cette raison, la répartition lithostratigraphique peut être divisée en trois formations successives: des lits de couche (formation de Knola), des formations alluviales et de sédimentation (formation de Petrova hora) et enfin des formations d'évaporites (formation de Nová Ves). La première d'entre elles (Knola) apparaît, sur le territoire faisant l'objet de l'étude, sous formes de galets et des brèches. Le quaternaire est représenté par les alluvions fluviales holocènes, telles que des cailloutis sableux et argileux et des sables et argiles des plaines d'inondation du torrent de Poráčsky.

Le territoire de la Réserve appartient (dans le cadre morphostructural des Carpates Occidentales intérieures) aux morphostructures des montagnes des *Slovenské rudohorie* (Mazúr et al. 1980). Lacika et Urbánek ont publié (1998) une proposition de nouvelle répartition morphostructurale de la Slovaquie qui se base sur la répartition morphostructurale proposée par Mazúr, utilisée depuis plus de 30 ans par les géomorphologues slovaques. Selon Lacik et Urbánek, la Réserve appartient alors aux morphostructures transitoires de la coupole des Carpates occidentales et à la morphostructure transitoire des *Slovenske Rudohorie* qui en fait partie. Au Pliocène et au Pléistocène, la surface des Montagnes de Galmus, originellement dénudée, a été coupée par le torrent de Poráčsky en deux plateaux karstiques séparés: Galmus au nord et Slovinská skala au sud. L'un comme l'autre représentent une surface intramontagnarde des *Slovenské rudohorie*. Les deux sont démembrés par un système de formes géomorphologiques karstiques, commençant par des terminaisons en forme de goulots des vallées, et passant par des entonnoirs karstiques, des dolines d'effondrement, ...

Le territoire de la Réserve se trouve dans la partie centrale de la vallée de Poráčska (Fig. 2). Ce tronçon présente un caractère fluvial et karstique et peut être considéré comme une gorge ou un canyon karstique. Le modelé fluvial et karstique s'est formé par érosion chimique et par le transport par les eaux de l'éluvion. Les rivières périodiques transportent également des matériaux clastiques. Dans le domaine d'étude, ce processus se développe notamment dans les formations dolomitiques. La partie de la vallée qui est étudiée peut être divisée en deux formes géomorphologiques: les versants et le fond de la vallée. Les versants

du nord appartiennent, en principe, au plateau de Slovinská skala, tandis que les versants du sud et sud-est se rattachent au plateau de Galmus. On peut les déterminer comme des versants d'érosion et de dénudation associés à des escarpements de failles. Dans la majorité des cas, ils sont hauts et abrupts, avec des éboulis à leurs pieds, et présentent, dans la partie supérieure, un caractère de parois rocheuses. Les versants sont démembrés par un système de vallées petites et étroites présentant un caractère de canyons karstiques. Ils se caractérisent, habituellement, par une pente très forte et par la présence de rivières sporadiques qui se développent lors des pluies abondantes. Ces canyons karstiques sont séparés entre eux par des lambeaux du plateau. Au fond de la vallée de Poráčska coule le torrent de Poráčsky, avec ses méandres tempérés, et d'étroites plaines d'inondation, formées de graviers et de sédiments de carbonate. La Réserve est riche en formes karstiques telles que des grottes, des formes subaériennes, des sources vauclusiennes et des résurgences. Les grottes sont plutôt de petite taille, pauvres en concrétions de type stalactite ou stalagmite et ont été généralement formées à la suite de processus d'érosion telles l'*Homološova diera*, longue de 91 m, la *Suchá diera I*, la *Suchá diera II* ou la *Rysia diera* (Čech 2002).

Du point de vue climatologique, le territoire se trouve dans une zone de climat froid et froid tempéré (Mazúr et al. 1980). Dans la répartition climatologique et géographique de Mazúr et al. (1980), la Réserve de Červene skaly appartient à une zone de climat humide et de montagne très humide, avec une petite inversion des températures et au sous-type du climat de montagne froid. La température annuelle moyenne y est de 10°C vers 1200 à 1600 m de l'altitude, la température de juin variant de 13,5°C à 16°C, et celle de janvier de -5°C à -6,5°C; l'amplitude annuelle est de 19,5 à 21°C; les précipitations de 800 à 1110 mm par an. À des fins d'analyse des conditions climatiques de ce territoire (Tab. 1 et 2), on a utilisé les observations météorologiques des périodes allant de 1900 à 1930 et de 1931 à 1960, observations effectuées à la station météorologique la plus proche, située dans la localité de Krompachy (à 379 m de l'altitude) dans la vallée

Tab. 1. Sommes moyennes des précipitations dans la localité de Krompachy (mm)

Station météorologique	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Krompachy 1931-1960	25	26	30	35	71	89	100	84	45	46	44	30	625

Tab. 2. Températures moyennes dans la localité de Krompachy (°C)

Période	Mois												Année
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1900 - 1930	-6,2	-3,6	2,2	7,4	12,9	15,7	17,0	16,6	12,7	7,2	2,1	-2,9	6,8
1931 - 1960	-4,7	-2,6	1,9	8,0	13,3	16,6	18,2	17,4	13,6	8,3	3,2	-1,3	7,7

Tab. 3. Rendement des sources Poráč I et Poráč II dans la Réserve Červené skaly (Kullman 1982)

Année hydrologique	Poráč I Source inférieure			Poráč II Source supérieure		
	Q min l/s	Q max. l/s	Coefficient Q max. Q min	Q min l/s	Q max. l/s	Rapport Q max / Q min
1960	1,8	42,9	23,8:1	0,99	42,0	42,4:1
1961	5,3	13,7	2,6:1	1,88	36,4	19,4:1
1962	9,13	14,0	1,5:1	2,89	39,4	13,6:1

du Hornád, à 8 km au nord-est de la réserve. Juillet y est le mois le plus chaud et janvier le mois le plus froid. Les conditions thermiques dépendent, avant tout, de l'altitude, mais le relief de détail, l'exposition, la couverture végétale et les conditions de circulation ne sont pas sans influence. En hiver se produisent ainsi des inversions des températures: la vallée est alors remplie d'air froid, tandis que sur les versants et les abords du plateau la température est plus élevée.

Le torrent de Poračský, dont le bassin versant couvre une superficie de 20 km<sup>2</sup>, constitue l'axe est-ouest de la vallée et de toute la Réserve. Son bassin versant est étroit et allongé, avec un réseau de cours d'eau de tracé rectangulaire. Le torrent est d'origine allochtone, avec un débit faible et instable et appartient au bassin versant de la grande rivière Hornád. On est ici dans une région intramontagnarde à régime de déversement de neige et de pluie (Mazúr et al. 1980). L'entité hydrogéologique, à laquelle appartient la Réserve, est formée de formations mésozoïques, dont la perméabilité dépend du karst et des lapies. Cette entité englobe la lisière sud des Montagnes de Galmus, avec deux systèmes triasiques de calcaires et de dolomite – au nord - entre Zbojský stôl, Poráč et Matisovec; et au sud, entre Goluvka et Slovinská skala (Kullman 1982). Toute cette structure, depuis peu de temps appelée structure hydrogéologique de la vallée de Poráčska, d'une superficie de 9,7 km<sup>2</sup> est drainée par le torrent du même nom et par un grand nombre de ruisseaux issus de sources, dont la majorité sont des sources vaclusiennes et des résurgences. Les sources les plus riches (Poráč I, Poráč II, Poráč III) ont été captées et l'eau en est transportée par des conduites (Tab. 3). La résurgence la plus remarquable, d'un débit de 3 à 5 l/sec., se trouve dans le secteur de Poráčska Dolina.

Le territoire étudié, comme la Slovaquie dans son ensemble, se trouve dans la zone moyenne de l'espace géographique des sols de l'Europe Centrale, et notamment, dans la zone des sols bruns et des sols clairs, avec coexistence de sols intrazonaux. Les sols les plus répandus sont les rendzines. Les rendzines ordinaires dominent, mais on peut rencontrer aussi des rendzines brunes. Sur des versants abrupts, on rencontre des rendzines d'éluvion. Les sols bruns sont en revanche rares. Sur les bords des plateaux, des versants rocheux abrupts, sur les crêtes et dans les parties les plus hautes des montagnes dominent les sols rocheux de carbonate. Les sols reliques sont remplacés par de la *terra rossa*. Dans les plaines d'inondation du torrent de Poračský enfin, dominent les limons dont les types les plus fréquents sont les limons contenant davantage de matières organiques et des limons de carbonate.

Selon Mazúr et al. (1980), le territoire de la Réserve fait partie, sur le plan floristique, du pays holoarctique et de la sous-région eurosibérienne. A un niveau de classement

inférieur, la Réserve appartient à la province de l'Europe centrale et à l'arrondissement Carpatique occidental de la région de la flore des Carpates occidentales. Du point de vue géobotanique enfin (végétation naturelle ou reconstruite), la plus grande partie de la Réserve, située sur les roches de carbonate, fait partie de l'entité végétale des forêts de hêtres sur calcaires et des peuplements reliques de pins sylvestres (écossais). Le secteur du torrent de Poráčsky fait partie de l'entité végétale dite de "peuplement d'aulnes d'espèces multiples". La végétation du territoire de la Réserve peut être, en définitive, facilement répartie en deux catégories d'espèces supérieures: 1. Des espèces forestières comme le hêtre européen (*Fagus sylvatica*), le pin européen (*Abies alba*), l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), le pin norvégien (*Picea abies*), le mélèze (*Larix decidua*), les chênes de type *Quercus petraea* ou *Taxus baccata*, l'aune blanc (*Alnus incana*) etc.; 2. Des espèces de parois rocheuses avec des peuplements reliques de pins sylvestres écossais (*Pinus sylvestris*). Il est possible d'y rencontrer des espèces endémiques des Carpates, à savoir *Pulsatilla slavica*, *Anemone sylvestria*, *Clematis alpina*, *Primula auricula*, *Corthusa matthioli*, *Campanula carpatica*, *Gentiana aclepiadea*, *Lycopodium clavatum*, *Soldanella hungarica*, *Aster alpinus*, *Buphtalnum salicifolium*, *Carduus lobulatus*, *Erysimum wittmannii* etc.

Du point de vue zoogéographique, la zone d'étude appartient au royaume animal arctogéen holoarktis, de la région paléoarctique, de la sous-région eurosibérienne, de la zone des forêts vertes et de la province des Carpates. La Réserve relève ensuite de la sous-province des Carpates occidentales, de l'arrondissement de la faune des montagnes et du sous-arrondissement des *Slovenske Rudohorie*. Il est possible d'y rencontrer des habitants types des Carpates slovaques, et parmi eux, certains animaux spécifiques comme le chat sauvage (*Felis silvestris*), le loup (*Canis lupus*), le lynx (*Lynx lynx*) et d'autres animaux tels que *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Aquila chrysaetos*, *Falco cherrug*, *Myotis mystacinus* et beaucoup, beaucoup d'autres encore.

#### 4. Les complexes physico-géographiques

En se basant sur l'analyse physico-géographique et sur les informations provenant des études détaillées effectuées sur le terrain, on peut distinguer les complexes physico-géographiques énumérés ci-dessous. Nous avons alors pris comme facteur de différenciation le relief, complété par l'exposition, la structure géologique et les conditions hydrologiques en tant que facteurs secondaires.

Les complexes physico-géographiques du territoire d'étude (Fig. 3):

##### 1. COMPLEXE DE LA VALLEE FLUVIO-KARSTIQUE

###### 1.1 COMPLEXE DU FOND DE LA VALLEE

###### 1.1.1 COMPLEXE DE LA PLAINE D'INONDATION DU TORRENT

1.1.1.1 Complexe de la plaine d'inondation étroite du torrent (n° 1 sur la Fig. 3)

1.1.1.2 Complexe de la plaine d'inondation large du torrent (2)

###### 1.2 COMPLEXE DES VERSANTS DE LA VALLEE

###### 1.2.1 COMPLEXE DES VERSANTS DE LA VALLE D'EXPOSITION SUD

1.2.1.1 Complexe des parois compactes et étendues et des formations rocheuses

1.2.1.1.1 Complexe des parois compactes et étendues et des formations rocheuses sur les calcaires clairs des massifs (3)

1.2.1.1.2 Complexe des parois compactes et étendues et des formations rocheuses sur les dolomites de Wetterstein (4)

1.2.1.2 Complexe des dolines abruptes et des canyons karstiques

1.2.1.2.1 Complexe des dolines abruptes sèches et des canyons karstiques (5)

1.2.1.2.2 Complexe des dolines abruptes semi-sèches et des canyons karstiques (6)

1.2.1.3 Complexe des débris de roche compacts (7)



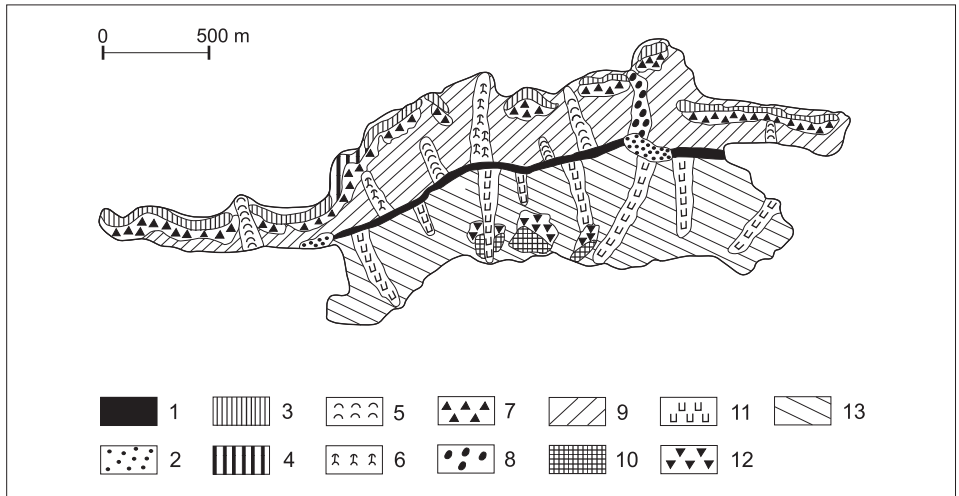


Fig. 3. Les complexes physico-géographique de la Réserve Naturelle Nationale de Červené skaly

- 1.2.1.4 Complexe de la doline fluvio-karstique latérale de l'escarpement de faille (8)
- 1.2.1.5 Complexe des bras de rivière avec roches ponctuelles (9)
- 1.2.2 COMPLEXE DES VERSANTS DE LA VALLEE D'EXPOSITION NORD
- 1.2.2.1 Complexe des parois compactes et étendues et des formations rocheuses (10)
- 1.2.2.2 Complexe des dolines abruptes et des canyons karstiques
- 1.2.2.2.1 Complexe des dolines abruptes sèches et des canyons karstiques (11)
- 1.2.2.3 Complexe des débris de roches compacts (12)
- 1.2.2.4 Complexe des bras de rivière avec roches ponctuelles (13)

## 5. Les impacts anthropogéniques négatifs sur la Réserve

Dans le passé, l'impact négatif de l'homme était lié aux mines de fer et à la pollution de l'air en provenance des usines de cuivre Kovohuty de Krompachy. Les activités minières et la production de cuivre ont été arrêtées vers le milieu des années 1990, mettant donc fin à cette pollution. Aujourd'hui, les facteurs négatifs les plus importants sont le déboisement illégal des terrains protégés, l'utilisation des matières rocheuses d'origine locale pour la réparation des routes fréquemment abîmées, le pâturage du bétail dans les espaces protégés, la destruction et le vol de panneaux de renseignements, la cueillette des fruits dans la réserve, les incendies de forêt provoqués par des touristes indisciplinés, les infractions quotidiennes à l'interdiction d'entrée dans la vallée des voitures, le fait de quitter les pistes de randonnées balisées, la pollution de la Réserve par les déchets...

## 6. Quelques remarques finales

La Réserve Naturelle Nationale de Červené skaly constitue l'un des géosystèmes naturels les plus extraordinaires des montagnes des Slovenské rudohorie, géosystème où il est possible d'observer de nombreux phénomènes karstiques où ont été préservées différentes espèces de la faune et de la flore, et où l'on peut encore rencontrer de nombreuses espèces endémiques

des Carpates et des Carpates occidentales. C'est, en outre, une région qui se prête à merveille au repos. On pourrait y créer un circuit éducatif grâce auquel les visiteurs auraient la possibilité de mieux se documenter sur la réserve, sur son environnement étendu – les Montagnes de Galmus – ou encore sur l'histoire minière des villages environnants. La Réserve entière et son environnement doivent donc être protégés contre tout urbanisme à fins touristiques et aussi contre les manifestations touristiques, sportives et autres manifestations de masse. Les actions de l'homme au sein de la réserve doivent viser l'objectif essentiel, à savoir la protection de son patrimoine naturel et la préservation de celui-ci pour les générations futures. Il faut souhaiter que ces priorités restent encore longtemps centrales pour la Réserve.

### Remerciements

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

### Bibliographie

- Mazúr E. et al., 1980, *Atlas SSR*. Bratislava: Veda SAV a SÚGK.
- Čech V., 2002, *Krasové geomorfologické formy centrálnej časti pohoria Galmus (The karst geomorphological forms of the central part of the Galmus Mountains)*, [dans:] Acta facultatis studiorum humanitatis et naturae Universitatis Prešovensis, Folia geographica 6. Prešov: FHPV PU.
- Kullman E., 1982, *Hydrogeológia pohoria Galmus (Hydrogeology of the Galmus Mountains)*, [dans:] *Západné Carpates – séria hydrogeológia a inžinierska geológia*, č. 4, Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, p. 57–95.
- Lacika J., Urbánek J., 1998, *Návrh nového morfoštruktúrneho členenia Slovenska (Proposal of the new morphostructural division of Slovakia)*, [dans:] Acta facultatis studiorum humanitatis et naturae Universitatis Prešovensis, Folia geographica 2. Prešov: FHPV PU, 1998, p. 259–267.
- Mello J. et al., 2000a, *Geologická mapa Slovenského raja, Galmusu a Hornádskej kotliny (Geological map of the Slovenský raj, Galmus Mts. and Hornád depression)*. 1:50 000. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra.
- Mello J. et al., 2000b, *Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského raja, Galmusu a Hornádskej kotliny (Notes to the geological map of the Slovenský raj, Galmus Mts. and Hornád depression)*. 1. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, p. 304.

## The geocological assessment of the Červené Skaly National Nature Reserve in the Galmus Mountains, Slovakia

### Summary

The Carpathian Mts. constitute a rare and unique treasure in the highly urbanized and industrialized Europe. In the Slovak Carpathian Mountains many of the protected areas owe this status in order to protect of their karst relief. One of the examples is the National Nature Reserve *Červené skaly*. Steep slopes of Galmus and of the Poráčsky stream valley with well-preserved associations of forest and rocks, with *Poráčsky* karst and rare species of wildlife and vegetation are subject to legal protection.

The *Červené skaly* National Nature Reserve is located to the southeast of the Spišská Nová Ves in the easternmost part of the Slovenské Rudohorie Mts., near Krompachy, between the villages Slovinky and Poráč. In the geomorphological division of Slovakia

the studied area is part of the Western Carpathian province and Internal Western Carpathian subprovince. On a lower level, it belongs to the Slovenské rudohorie Mts., Volovské vrchy Mts., Hnilecké vrchy Mts. and Galmus Mts.

The geology of the reserve consists mainly of the tectonic unit of Silicicum with the complexes of Middle Triassic limestones and dolomites that have predetermined the overall karstic nature of these mountains and numerous karst features. The originally uniform planated surface of the Galmus Mts. was dissected by Poráčsky stream into two separate karst plateaux during the Pliocene/Pleistocene era; the Galmus plateau in the north and Slovinská skala plateau in the south. The Galmus and Slovinská skala represent the mid-mountain planation surface of the Slovenské rudohorie Mts. There is a system of karst relief forms, such as karrens and karren fields, dolines, uvalas, hums, etc. The reserve covers a middle part of Poráčska valley. This area has a fluvio-karst nature and could be defined as a karst gorge or canyon. Numerous karst features are found in the reserve, i.e. caves, rock windows, karst springs and resurgences, etc. The caves tend to be small with poor decoration and have been created by corrosive processes.

From the climatic point of view, this area belongs to the cold climatic vertical belt and to the moderately cold one. According to another division (climatic-geographical types) the area of NNR *Červene skaly* belongs to the type of the mountain climate with minor temperature inversions, humid and very humid air and to the subtype of cold mountain climate (annual sum of temperatures of 10°C and more: 1200-1600, temperature in July: 13.5-16°C, temperature in January: -5°C to -6.5°C, annual amplitude: 19.5-21°C, precipitation: 800-1110 mm per year).

The Poráčsky stream, with the basin area of 20 square kilometres, forms the axis of the reserve and the valley. The stream has an allochthonous origin with low inconstant discharge and belongs to the drainage basin of the Hornád river. The Reserve is built on a hydrogeological unit of Mesozoicum with crack and crack-karst permeability. This territory is part of the hydrogeological structure of Poráčska valley with the area of 9,7 km, drained by the Poráčsky stream and features numerous springs (mainly karst springs and resurgences). The most abundant springs (Poráč I, Poráč II, Poráč III) are used for water supply via an aqueduct.

Just as the rest of Slovakia's territory, the area is situated in the medium zone of a Central European soil and geographical area, particularly in the Cambisol and Luvisol zone with coincident types of the intrazone soils. As regards the soil types, the most widespread are Rendzinas. Other soils include Cambisols, Calcaric lithosols, Fluvisols etc. The relict types of soils are substituted by Terra Rossa.

From the geobotanical point of view (natural, reconstructed vegetation) the prevailing part of the reserve on the carbonate rocks belongs to the vegetation unit of limestone beech stands and relict Scottish pine stands. The vegetation of the reserve can easily be divided into two main species: 1) forest species: European beech (*Fagus sylvatica*), European fir (*Abies alba*), Sycamore (*Acer pseudoplatanus*), Norwegian spruce (*Picea abies*), Common larch (*Larix decidua*), Durmast oak (*Quercus petraea*), (*Taxus baccata*), Grey alder (*Alnus incana*), etc.; and 2) rock-cliff species with the unique appearance of relict Scottish pines stands (*Pinus sylvestris*). Also, many Carpathian endemic species are to be found here. As regards the wildlife conditions one can find typical inhabitants of the Slovak Carpathian Mountains including such rare large mammals as the wildcat (*Felis silvestris*), wolf (*Canis lupus*), lynx (*Lynx lynx*), as well as other species: *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Aquila chrysaetos*, *Falco cherrug*, *Myotis mystacinus* and many others.

Based on the physical and geographical analysis and using information from detailed field research the author defines physical-geographical complexes at various taxonomic

levels. The division is based on land relief, with exposure, rock structure and hydrological conditions as secondary factors.

In the past, the area was subject to adverse impact of iron ore mining and air pollution from the Kovohuty Krompachy copper smelting plant. Today, the most significant menace is an illegal logging and cattle grazing within the protected area, forest fires caused by undisciplined tourists, and other unproper behaviour including the daily breaking of the car traffic ban in the valley, walking out of the signed footpaths, etc.

The whole reserve and its close surroundings ought to be protected from tourist development and all tourist, sport and other mass events should be banned. The main objective of human activity in the reserve should be the protection of this natural heritage and its preservation for future generations. The author wishes that this becomes priority in the future.

*Vladimír Čech*  
*Institut de Géographie et de Géoécologie*  
*Université de Prešov*  
*Slovaquie*