

LE RÔLE DE L'INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT DANS LA FRAGMENTATION DES PAYSAGES NATURELS DES RÉSERVES NATURELLES L'ÉPICÉA DE RÉSONANCE DE LĂPUȘNA (LES CARPATES ORIENTALES) ET LES HAUTS DE CHARTREUSE (LES ALPES FRANÇAISES)

OLGA BĂLTESCU*

Mots clef: réserves naturelles, fragmentation des paysages, infrastructure de transport, vulnérabilité, Carpates, Alpes.

The transport infrastructure and its role in landscape crumbling in *Lăpușna Resonance Spruce* (Eastern Carpathians) and *Les hauts de Chartreuse* (French Alps) nature reserves. The major premise of this article is: accessibility in natural reserves could become a risk factor for protected natural elements, if the ways of access inside of natural reserve are not correlated with the preserve purposes. Moreover, the transport network density and quality are elements, which lead to landscape fragmentation. These parameters catalyze the visitors flux inside the natural reserve, and thus, they could be identified like reserve vulnerability vectors. In order to prove this hypothesis we analyzed two study cases: the natural reserve “The Lăpușna epicea wood natural reserve” (The Eastern Carpathians) and “The natural reserve Les Hauts de Chartreuse” (French Alps). Regarding the transport network, the two natural reserves are totally opposed: the Romanian reserve is located in a isolated area, and the French reserve is very accessible. In both cases, the transport infrastructure, road density and their connection with landscape fragmentation were studied.

INTRODUCTION

L'amélioration de l'accessibilité peut contribuer au développement du tourisme dans une réserve naturelle. Le cas où l'accessibilité n'est pas réglementée, elle peut déterminer l'augmentation de la pollution par la fréquentation intense et par le stationnement chaotique des voitures, l'augmentation de la quantité des déchets produits pendant la visite, la cueillette incontrôlée des plantes, la vandalisation de l'écosystème. Les espaces naturels protégés situés en zone montagnarde sont soumis à plusieurs formes de circulation routière étant identifiées trois logiques de fréquentation: une fréquentation touristique pour les espaces récréatifs, une fréquentation de la population riveraine ou des professionnels de montagne et finalement une fréquentation transitoire, quand il s'agit d'une traversée de l'espace respectif (Bernier 2003).

L'infrastructure qui permet la pratique de ces types de fréquentation représente dans l'écologie une forme de fragmentation du paysage (Burel 1999). Dans son acception, la fragmentation détermine la réduction des populations, car il peut y avoir assez d'espace pour un ou plusieurs individus, mais pas assez pour une population.

Les deux études de cas de notre recherche sont deux réserves naturelles situées en zone montagnarde, *les réserves naturelles L'épicéa de résonance de Lăpușna* et *Les Hauts de Chartreuse*.

La réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* se trouve dans la partie centrale des Carpates Orientales, plus précisément dans le massif Gurghiu. Administrativement cette réserve fait partie du département de Mureș, et de la commune Ibănești. Du point de vue *biogéographique* cette

* Chercheur, Université de Bucarest, Faculté de Géographie et Université Joseph Fourier, Institut de Géographie Alpine de Grenoble (Laboratoire Pacte 5194), olguta02@yahoo.com.

réserve naturelle se trouve à l'interférence entre l'étage supérieur de la forêt de feuillus et l'étage boréal et du point de vue de sa situation dans les régions biogéographiques européennes, elle s'inscrit dans la région Alpine (Carpatique). Le type de paysage présent dans cette réserve naturelle est celui de paysage **forestier**.

La réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* se trouve dans les Préalpes calcaires françaises, la partie Est du massif de Chartreuse, dans la région Rhône-Alpes. Elle a une superficie de **4 450** ha, et s'étend sur le territoire de **11** communes dans 2 départements, Isère et Savoie.

La réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* se trouve, du point de vue *biogéographique*, dans la région alpine, ses paysages se partagent entre **paysages forestiers, des alpages et des parois rocheuses**.

Le point commun de ces deux réserves naturelles est le rôle primordial des écosystèmes forestiers: *la réserve naturelle L'épicéa de résonance de Lăpușna* représente un écosystème forestier d'intérêt européen qui protège des exemplaires rares de bois de résonance dans le cadre de l'habitat de **Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (Vaccinio-Piceetea)** - code 9410, et dans *la réserve naturelle des Hauts de Chartreuse*, 45% de la surface totale est boisée avec des peuplements d'intérêt européen.

METHODOLOGIE

Ayant comme point de départ l'approche structurale globale de la fragmentation du paysage, développée dans le travail mentionné auparavant, nous avons analysé le rôle de la l'infrastructure routière dans la fragmentation du paysage dans les réserves naturelles *Les Hauts de Chartreuse* et *L'épicéa de résonance de Lăpușna*, et à proximité de celles-ci. Les méthodes utilisées sont les recherches sur le terrain et la réalisation et l'analyse des cartes thématiques dans le logiciel ArcGis.

RESULTATS

Dans les communes d'appartenance de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse*, nous avons pris en compte les routes et les sentiers (Fig. 1).

Dans cette figure on peut observer que la fragmentation des surfaces forestières est influencée à l'intérieur de la réserve naturelle par les éléments physico-géographiques, là où le paysage dominant est celui de plateau et par l'infrastructure de transport, là où le réseau routier est plus dense et la fragmentation augmente.

La fragmentation des paysages dans la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* et dans ses communes d'appartenance est moyenne, puisqu'on peut observer un groupement des surfaces forestières et le pourcentage de surface boisée est de **65%**.

En ce qui concerne la fragmentation du paysage dans la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*, vu qu'elle représente **un écosystème forestier**, le périmètre d'étude a été élargi, prenant en compte la commune Ibănești et ses communes voisines (Fig. 2). On observe que la fragmentation du paysage dans cette zone est moins forte qu'en Chartreuse, fait visible par le caractère compact des surfaces forestières (spécialement dans la partie nord de cette aire).

Ce qui attire l'attention dans cette figure sont les extrémités de l'est et de l'ouest de la zone d'étude, où les surfaces forestières manquent presque complètement. Ce fait souligne la pression existante sur le fond forestier où est encadrée la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*. Le pourcentage des surfaces boisées est approximativement le même que pour la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* et ses communes d'appartenance (**60%**), mais leur disposition diffère radicalement, partant d'une disposition relativement uniforme en Chartreuse à une concentration des surfaces boisées dans le centre du massif Gurghiu.

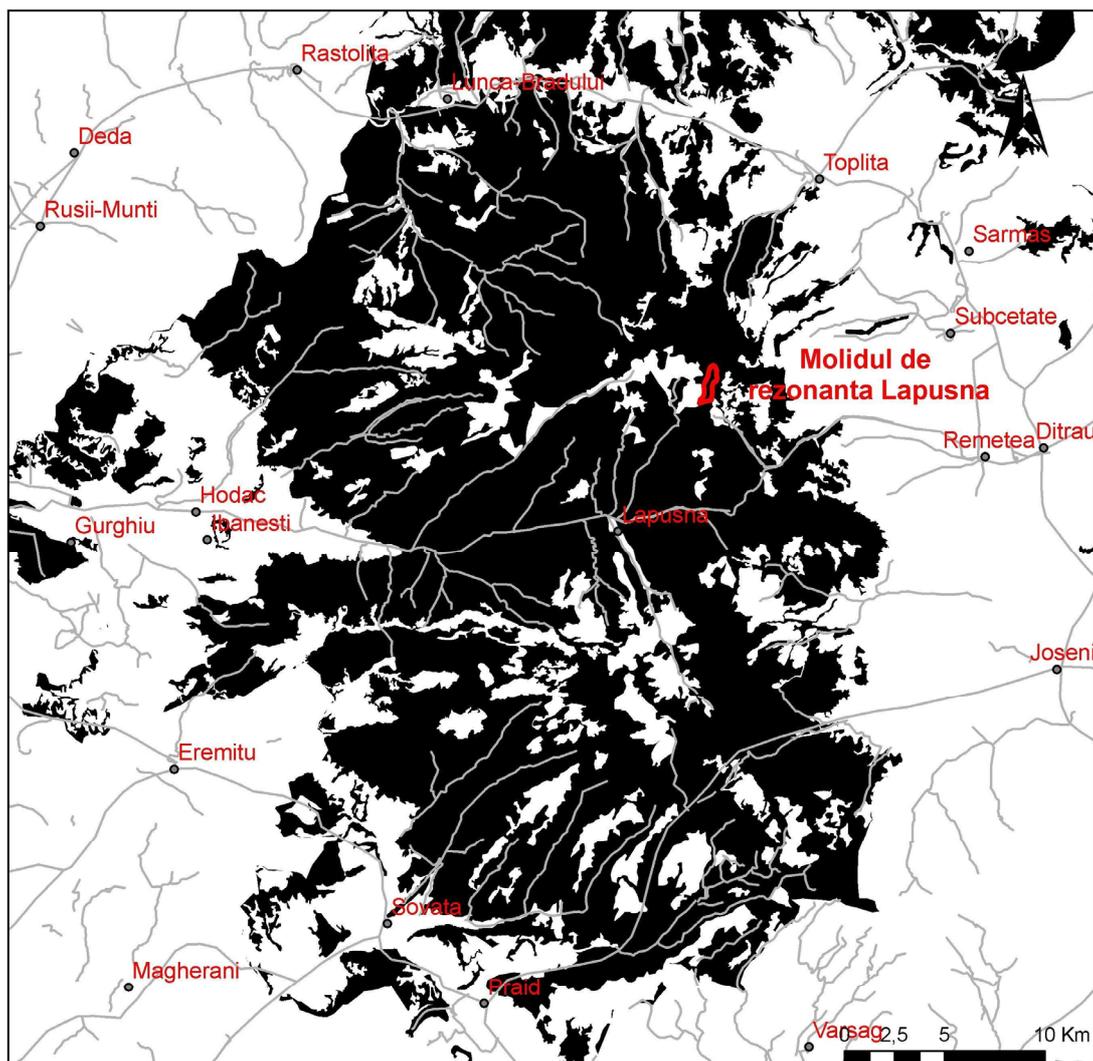


Fig. 1 – Les chemins d'accès dans les communes d'appartenance de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* comme facteur impliqué dans la fragmentation du paysage.

En ce qui concerne l'infrastructure de transport dans le massif Gurghiu, on peut dire qu'il y a une liaison indirecte (transitive) entre la localisation et la densité des routes, et la fragmentation des paysages, puisque le réseau de circulation est canalisé sur certaines vallées (des éléments naturels de la fragmentation). La fragmentation par les voies d'accès en dehors de ces vallées est réduite.

Un aspect très important que nous devons souligner dans le cas de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* est sa vulnérabilité induite par les abatages illégaux des arbres le long des routes (qu'elles soient communales ou forestières). Cela se passe surtout à la limite de l'est de la réserve naturelle qui est aussi la limite entre les départements Mureș et Harghita (Fig. 3).

En ce qui concerne la densité des routes dans les proximités des réserves naturelles *Les Hauts de Chartreuse* et *L'épicéa de résonance de Lăpușna*, celles-ci ont été étudiées séparément. Les surfaces étudiées diffèrent comme grandeur: la proximité considérée des réserves naturelles *Les Hauts de Chartreuse* et *L'épicéa de résonance de Lăpușna* ont une surface de 343 km² et respectivement 2654 km². Le motif de ce choix est lié au fait que la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* a une surface réduite (78,8 ha) et se situe dans une zone relativement isolée et dans nos recherches nous avons voulu associer à cette réserve une zone avec une population importante.



Légende

- localités
- routes et sentiers
- ▭ la réserve naturelle L'épicéa de résonance de Lapusna
- surfaces boisées
- surfaces non-boisées

Source : APMM, 2008.
Réalisation : Olga Băltescu, 2009.

Fig. 2 – La distribution de voies d'accès comme facteur impliqué dans la fragmentation du paysage dans la commune Ibănești et les communes voisines.



Fig. 3 – Les traces des abattages illégaux dans le voisinage de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* (Băltescu 2007).

Les surfaces étudiées incluant les réserves naturelles ont été divisées en 5 classes, en fonction de nombre de kilomètres de route et sentiers sur 1 km². La première classe comprend les surfaces qui contiennent moins ou 1 km de route sur 1 km², les classes suivantes ont été établies de la même manière.

La distribution de la densité des routes dans les proximités des réserves naturelles *Les Hauts de Chartreuse* et *L'épicéa de résonance de Lăpușna* a été également étudiée, classifiée et commentée.

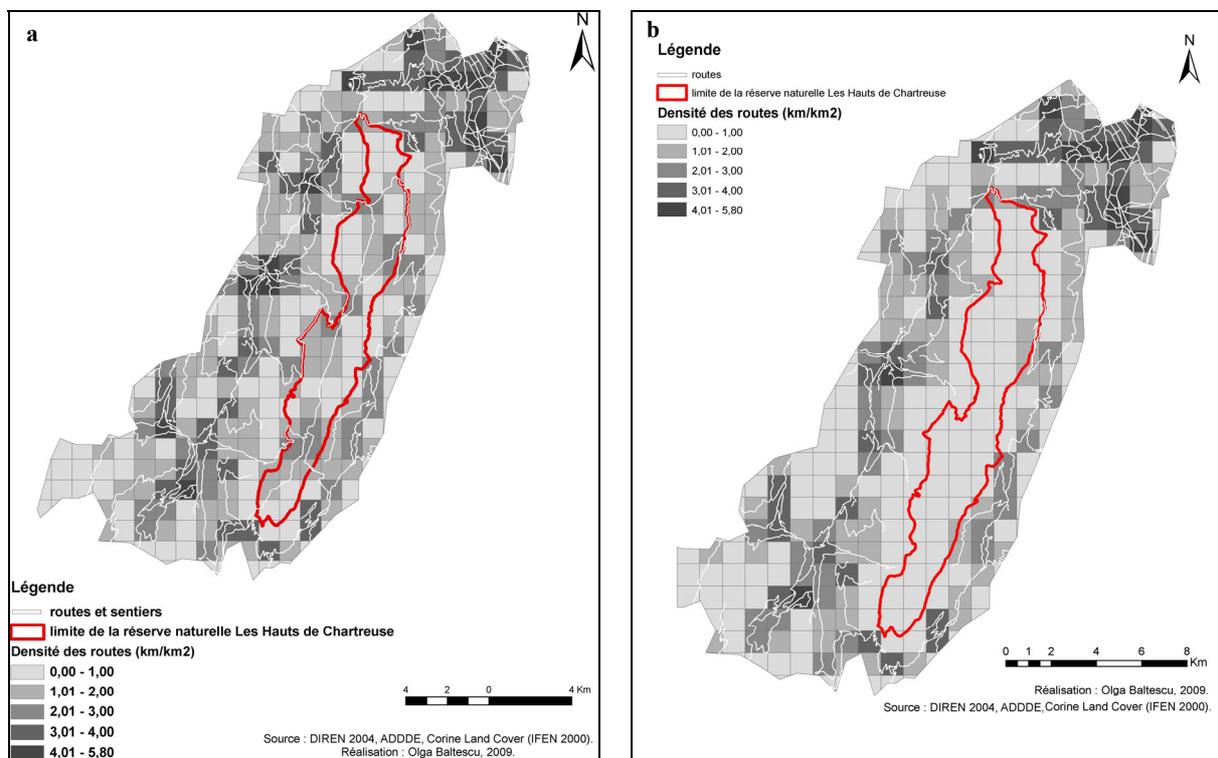


Fig. 4 – a) La densité des routes et sentiers dans les communes d'appartenance de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse*;
b) La densité des routes dans les communes d'appartenance de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse*.

Dans le cas de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* ont été réalisés deux cartes: une qui représente que les routes (autoroutes, routes nationales, départementales et communales), et une autre où nous avons rajoutés les routes forestières et les sentiers.

La densité moyenne des routes et des sentiers est de $1,38 \text{ km/km}^2$, en temps que la densité moyenne que pour les routes est de $1,12 \text{ km/km}^2$.

Cette différence de 19% dans la densité moyenne des routes montre que non seulement l'infrastructure routière a des influences écologiques sur les écosystèmes, mais aussi les routes forestières et les sentiers et la fréquentation pédestre peuvent introduire un ensemble des modifications physiques et chimiques dans le cadre d'un écosystème avec une influence directe sur la fragmentation (Franchini *et al.* 2003). Par rapport à la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*, la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* bénéficie d'une bonne desserte du point du vue de la densité du réseau du transport et aussi de sa qualité. A ce fait s'ajoute l'existence de plusieurs sentiers. Le sentier le plus important est celui qui traverse la réserve naturelle du nord au sud, le GR 9, un sentier de grande randonnée, qui part de Saint-Amour dans le Jura pour rejoindre Saint-Pons-les-Mûres dans le Var au bord de la Méditerranée.

La présence de ce GR sur le territoire de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* augmente l'attractivité de la réserve naturelle et implicitement le nombre de visiteurs. Les autres sentiers existants dans la réserve naturelle font la liaison entre le GR 9 et ses extrémités, respectivement la liaison avec les routes communales latérales. Aux sentiers s'ajoute le réseau des routes forestières, qui contribue aussi à la fragmentation du paysage de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse*.

La distribution en pourcentage des surfaces conformément aux 5 classes principales de la densité des routes et sentiers dans la proximité de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* est représentée dans la figure 5.

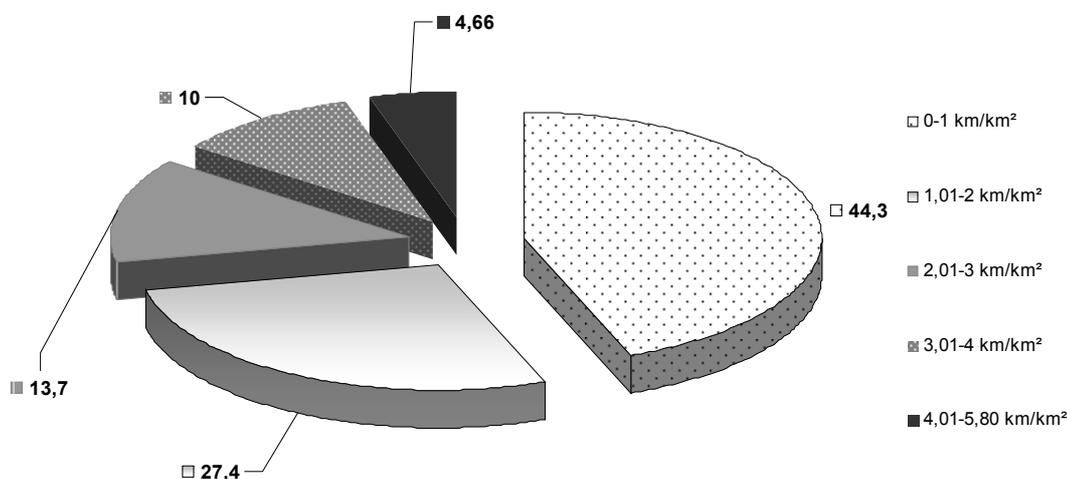


Fig. 5 – La distribution en pourcentage de la densité des routes et sentiers dans la proximité de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse*.

On observe le fait que des faibles densités des routes et des sentiers, c'est-à-dire des densités avec des valeurs entre 0 et 1 km de route sur 1 km², on trouve sur seulement 44,3% de la surface totale (fig. 7), la différence étant représentée par les classes supérieures. En ce qui concerne la dernière classe (avec la densité la plus grande) elle est représentée par un pourcentage important de la surface totale (4,66%), et la densité avec des valeurs entre 3 et 4 km/km² représente 10% de la surface totale.

Dans le cas de la proximité de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* on peut affirmer (comme nous l'avons observé dans la Fig. 2), que la fragmentation du paysage est moins influencée par la localisation et la densité des routes (puisque le réseau de circulation est canalisé sur certaines vallées). L'étude de la densité des routes dans le périmètre de la commune Ibănești et de ses communes voisines soutient l'hypothèse par laquelle nous attribuons à la densité des routes un rôle dans la fragmentation du paysage.

En ce qui concerne la différence entre la densité moyenne des routes et des sentiers et la densité que pour les routes, nous l'estimons étant plus basse que dans le cas de la réserve naturelle française, principalement cause au nombre réduit des sentiers. Ainsi, faisant la comparaison entre une surface approximativement égale à la surface étudiée dans le cas de la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* et ses communes d'appartenance, c'est-à-dire 343 km², (voir l'encadré de la Fig. 6) nous obtenons une densité moyenne des routes dans la proximité de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* de 0,39 km/km², par rapport à la valeur de 1,12 km/km² pour la réserve naturelle française. Ainsi, on déduit que la fragmentation des paysages dans la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* est plus évidente que dans le cas de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*.

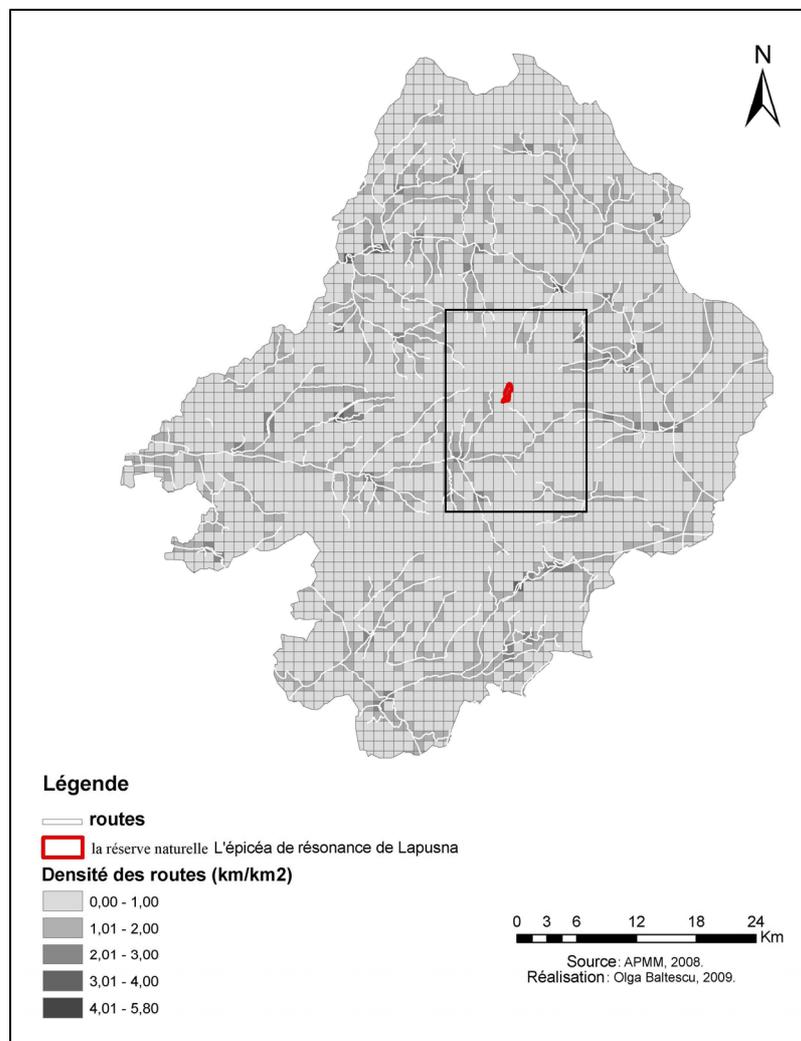


Fig. 6 – La densité des routes dans la proximité de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*.

La réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* est accessible seulement par le segment de route communale qui part du village de Lăpușna et qui se prolonge avec un chemin forestier. Le seul sentier qui traverse la réserve naturelle se superpose à ce chemin forestier. La figure 7 présente la distribution en pourcentage de la densité des routes dans la proximité de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*.

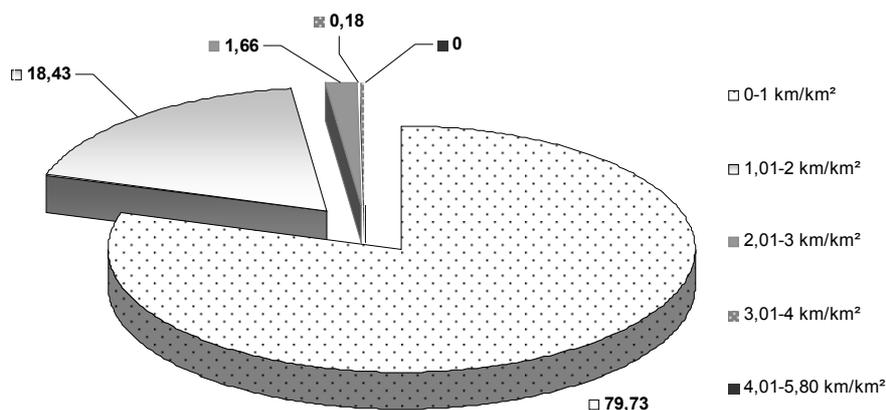


Fig. 7 – La distribution en pourcentage de la densité des routes dans la proximité de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*.

On observe que sur 79,73% de la surface totale étudiée (un pourcentage presque double que la réserve française) il y a une densité de moins de 1 km de route par 1 km². En plus, 73% de cette surface n'est pas traversée par aucun chemin. Dans cette réserve naturelle la dernière classe (avec la valeur la plus forte de la densité) n'est même pas représentée, et pour la densité entre 3 et 4 km/km² elle est rarement présente.

CONCLUSIONS

Les recherches effectuées ont démontré que l'infrastructure de transport de la proximité des réserves naturelles joue un rôle important dans la fragmentation des paysages, et l'accessibilité dans les réserves naturelles peut devenir un facteur de risque pour les éléments naturels protégés, étant l'élément catalyseur du flux des touristes vers les réserves naturelles et ainsi un vecteur de leur vulnérabilité. De ce point de vue les deux réserves naturelles se trouvent à des pôles opposés : la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna* se trouve dans une zone relativement isolée, et la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* est très accessible et se caractérise par une bonne desserte du point de vue de l'infrastructure de transport.

L'accessibilité se reflète directement dans la densité moyenne des routes dans les deux régions. Ainsi, comparant les deux densités moyennes des routes dans la proximité de ces deux réserves naturelles (1,12 km/km² pour la réserve naturelle française et 0,39 km/km² pour celle roumaine) on déduit que la fragmentation des paysages dans la réserve naturelle *Les Hauts de Chartreuse* est plus évidente que dans le cas de la réserve naturelle *L'épicéa de résonance de Lăpușna*. Dans la vue de la réalisation d'une gestion durable, ces aspects doivent être intégrés dans les deux cas dans les plans de gestion, dans le but de la prévention des effets négatifs de la fragmentation et de la conservation de la biodiversité des écosystèmes naturels.

BIBLIOGRAPHIE

- Bernier, X. (2003), *Transports, parcs nationaux et parcs naturels régionaux dans les Alpes françaises: les interactions entre les objectifs de l'accessibilité, de la protection et de l'aménagement*, Revue de géographie alpine, vol. 91, no. 2.
- Burel, F., Baudry, J. (1999), *Ecologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*, Editions Tec&Doc, Paris.
- Depraz, S. (2008), *Géographie des espaces naturels protégés*, Armand Colin, Paris.
- Franchini, S., Mignotte, A. (2003), *Étude de la fréquentation pédestre et de ses impacts sur le milieu naturel dans la Réserve Naturelle des Gorges de l'Ardèche et ses plateaux alentours: site B1' Basse Ardèche Urgonienne*. Rapport final, TEO-CERMOSEM, Université Joseph Fourier, Mirabel, Le Pradel.
- Gumuchian, H. (2006), *Entre aujourd'hui et demain – La Chartreuse, un territoire école*, Edition d'Ici et d'Ailleurs, Saint-Pierre-d'Entremont.
- Héritier, S., Laslaz, L. (2008), *Les parcs nationaux dans le monde: protection, gestion, et développement durable*, Paris: Ellipses.
- Primack, R., Pătroescu, Maria, Rozyłowicz, L., Iojă, C. (2002), *Conservarea diversității biologice*, Edit. Tehnică, București.
- *** (2004), Planul de gestiune al rezervației naturale «Molidul de rezonanță Lăpușna», Ocolul Silvic Gurghiu.
- *** (2006), *Le plan de gestion de la réserve naturelle «Les Hauts de Chartreuse»*, Administration du PNR Chartreuse.

Reçu le 12 octobre 2009

