

Zeitschrift: Histoire des Alpes = Storia delle Alpi = Geschichte der Alpen
Herausgeber: Association Internationale pour l'Histoire des Alpes
Band: 17 (2012)

Artikel: La dynamique des surfaces boisées dans les cent vingt dernières années des bassins hydrographiques de Ozana et Topolia (Carpates Prientales, Roumanie)
Autor: Mrgrint, Mihai Ciprian / Grozavu, Adrian / Dimitriu, Radu Ionu
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-583383>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La dynamique des surfaces boisées dans les cent vingt dernières années des bassins hydrographiques de Ozana et Topolița (Carpates Orientales, Roumanie)*

Mihai Ciprian Mărgărint, Adrian Grozavu, Radu Ionuț Dimitriu

Zusammenfassung

Die Dynamik der Wälder in den Einzugsgebieten von Ozana und Topolița (Ostkarpaten, Rumänien) im zwanzigsten Jahrhundert

Die Landnutzung in den rumänischen Karpaten weist eine gewisse Stabilität auf, zumindest im Vergleich mit benachbarten, tiefgelegenen Ebenen. Diese Stabilität – bedingt durch soziale, administrative und rechtliche Faktoren auf regionaler und lokaler Ebene – lässt sich mit einer Analyse von topographischen Karten der beiden Einzugsgebiete von Ozana und Topolița in den ostrumänischen Karpaten von 1894, 1940 und 1984 feststellen. Dabei bemerkt man eine Konstanz in der Landnutzung, hauptsächlich der Waldnutzung, einesteils wegen der rechtlichen und administrativen Regelungen (häufig lag der Besitz in den Händen der Klöster, ausser zur kommunistischen Zeit), andernteils wegen der traditionellen Lebensweise der ansässigen Bevölkerung. Die Analyse der späteren Jahre weist demgegenüber Unterschiede aus bezüglich der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten in den Wäldern, und zwar im morphologischen Vergleich von Hoch- und Tiefland wie auch in zeitlicher Hinsicht: Die Waldfläche in den hoch gelegenen Gebieten blieb zwischen 1894 und 1940 weitgehend konstant, in den tief gelegenen Ebenen verringerte sie sich zwischen 1940 und 1984.

Introduction

L'analyse des changements structurels dans l'utilisation du sol est l'un des moyens les plus utilisés pour estimer l'impact de la société humaine sur la végétation naturelle et ses conséquences négatives. Cet impact a une extension spatiale variée: locale, régionale et même globale.¹ Des différences importantes existent dans l'évolution de l'utilisation des terrains selon les conditions environnementales et les facteurs socio-économiques dans les découpages spatiaux naturels ou administratifs du continent européen. Ainsi, à partir du XIX^e siècle, on constate dans les zones de montagne d'Europe, que ce soient les Alpes, les Pyrénées ou les Carpates, une plus faible régénération de la végétation naturelle, parallèlement à l'abandon des terres agricoles, par rapport à la plupart des autres zones.² De même, pour la période récente, on constate que le taux de changement d'utilisation des terrains est plutôt influencé par les facteurs économiques et de moins en moins par les facteurs environnementaux.³ La distribution de la forêt, composante fondamentale de l'utilisation des terrains, a enregistré des variations importantes ces derniers siècles. Dans l'espace géographique actuel de la Roumanie, le degré de boisement a diminué progressivement de 75–80 pour cent de la superficie totale dans le passé lointain, à 55–60 pour cent au début du XIX^e siècle et à 27 pour cent de nos jours, alors que, dans d'autres pays européens aux conditions naturelles relativement semblables, le degré de boisement s'élève à 63 pour cent (Slovénie), à 47 pour cent (Autriche) et 41 pour cent (Slovaquie). Cette situation se retrouve également au niveau des unités géographiques naturelles de la Roumanie: pour les régions de plaine le degré de boisement est de 3–10 pour cent, pour les régions collineuses de 20–40 pour cent, et pour les régions de montagne de 55–60 pour cent.⁴

Dans l'analyse quantitative des différentes utilisations des terrains, l'intégration des cartes à grande échelle des différentes périodes historiques⁵ dans les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) a déjà prouvé son utilité. Pour les terrains boisés, cette approche est particulièrement efficace si la forêt est représentée avec une grande précision. De nombreuses études ont abordé la dynamique de l'utilisation des terrains des différentes régions de montagne d'Europe, visant à délimiter les aires stables du point de vue de l'utilisation (1843–2005),⁶ l'analyse intégrée des cartes (1775–1973) à l'aide d'images satellitaires actuelles⁷ ou la dynamique des surfaces forestières des Carpates du nord (1930–1990).⁸ L'évolution récente de l'utilisation des terrains de l'arc carpatique est de mieux en mieux appréhendée grâce à des séries successives d'images satellitaires à large

développement spatial⁹ permettant d'assembler des nombreuses scènes pour une analyse régionale.¹⁰ Les différenciations dans la dynamique des surfaces boisées des aires hautes et des aires basses sont évidentes dans de nombreux bassins hydrographiques de la périphérie des régions de montagne. Cette réalité est en étroite liaison avec des rythmes de croissance différents ou des rythmes de diminution de la population des aires hautes et des aires basses et donc de degrés différents de la pression anthropique sur l'environnement, avec l'accessibilité, etc. Il faut également tenir compte du caractère complémentaire des ressources forestières et agricoles.

Cette étude vise la reconstitution à grande échelle et l'évolution de l'espace forestier d'un secteur des Carpates et des Subcarpates roumains ainsi que du Plateau Moldave qui couvre quelques centaines de kilomètres carrés en recourant à l'analyse de l'information extraite des cartes topographiques des périodes historiques différentes et à l'aide des SIG.

La région d'étude

Couvrant une superficie d'environ 733 km², la région qui constitue l'objet de cette étude comprend le territoire de deux bassins hydrographiques voisins, affluents de la Moldova, situés dans le nord-est des Carpates Orientales et des Subcarpates, ainsi que dans l'ouest du Plateau Moldave (Roumanie): ceux de l'Ozana et de la Topolița (Fig. 1).

Ces deux bassins hydrographiques se trouvent en partie à la périphérie de l'unité carpatique proprement dite (la partie ouest de ces bassins) et en partie dans l'unité subcarpatique (la partie centre-est) et dans le Plateau Moldave (la partie orientale). Considérées d'ouest en est, les altitudes varient entre 1529 m (Montagne de Bivolu) et 248 m (à la confluence de la Topolița et de Moldova). La structure géologique en nappes de charriage qui se déversent d'ouest en est, la diversité du fonds pétrographique et les processus de modelé sont responsables de la création d'un relief de type structural-lithologique assez fragmenté, incluant des versants pentus dépassant 30–35° et qui entourent une aire dépressionnaire centrale et des lits majeurs très larges.¹¹ De même, les sub-étages climatiques sont caractérisés par la diminution des quantités de précipitations, de près de 1000 mm/an sur les sommets des montagnes de l'ouest à environ 650 mm/an à l'est et par l'augmentation des températures moyennes, de 4–5° à l'ouest à 8° à l'est. Ces conditions naturelles favorisent le développement de la végétation

forestière, en particulier celui de la forêt de feuillus, de la forêt mixte et de la forêt de conifères. Les terrains agricoles, en revanche, prédominent dans l'aire dépressionnaire subcarpatique et dans l'extrémité orientale de ces deux bassins.¹²

Le potentiel hydrogéologique est élevé, les eaux phréatiques des dépôts perméables des lits majeurs sont abondantes et utilisées pour l'alimentation de nombreuses localités, notamment des villes importantes de Iași et de Roman. Un degré élevé de minéralisation des eaux (clorosodiques, bicarbonatées, magnésiennes) s'observe surtout là où affleurent les dépôts salifères de la molasse miocène, ce qui a favorisé l'apparition et le développement de stations balnéaires d'intérêt régional. Les bains de Băltătești et Oglinzi sont utilisés depuis longtemps pour le traitement de diverses maladies. Ces eaux étaient utilisées aussi pour l'exploitation du sel (par évaporation) et la conservation des aliments. En même temps, le potentiel hydrologique de surface était bien valorisé par l'industrie locale de type traditionnel: industrie de la laine, moulins à eau, scieries, etc.

Les recensements de la population, de 1860 à nos jours, font apparaître une tendance générale d'accroissement du nombre d'habitants des agglomérations de la région, mais qui est plus accentuée pour la majorité des villages de l'aire dépressionnaire.¹³ Toutefois, surtout depuis les années postérieures à 1989, l'évolution négative est devenue dominante, tout comme lors des deux conflits mondiaux, et de manière plus évidente dans les villages montagnards. Les villages de la région, même relativement proches géographiquement, présentent des caractéristiques socio-économiques différentes. Chaque agglomération a développé une spécialisation économique bien distincte qui est complémentaire à l'économie de subsistance dominante. Il va de soi qu'il existe aussi une certaine «contamination» culturelle de la modernité, mais pas à un niveau tel qu'elle ait été susceptible de créer des relations concurrentielles entre les agglomérations. En outre, les relations entre les villages de la région de montagne et ceux du plat pays ont été influencées, involontairement, par la collectivisation de type communiste qui a eu lieu après la Seconde Guerre mondiale. C'est ainsi que les terrains extra-carpatiques, relativement plats et propices à l'agriculture ont été collectivisés, alors que les terrains montagnards sont restés en mains privées. De ce fait, un certain mode de vie traditionnel, basé surtout sur l'élevage pratiqué par les petits propriétaires et l'exploitation forestière a pu y subsister. Pour les hautes terres, la seule ingérence majeure du système économique communiste fut la nationalisation des domaines des

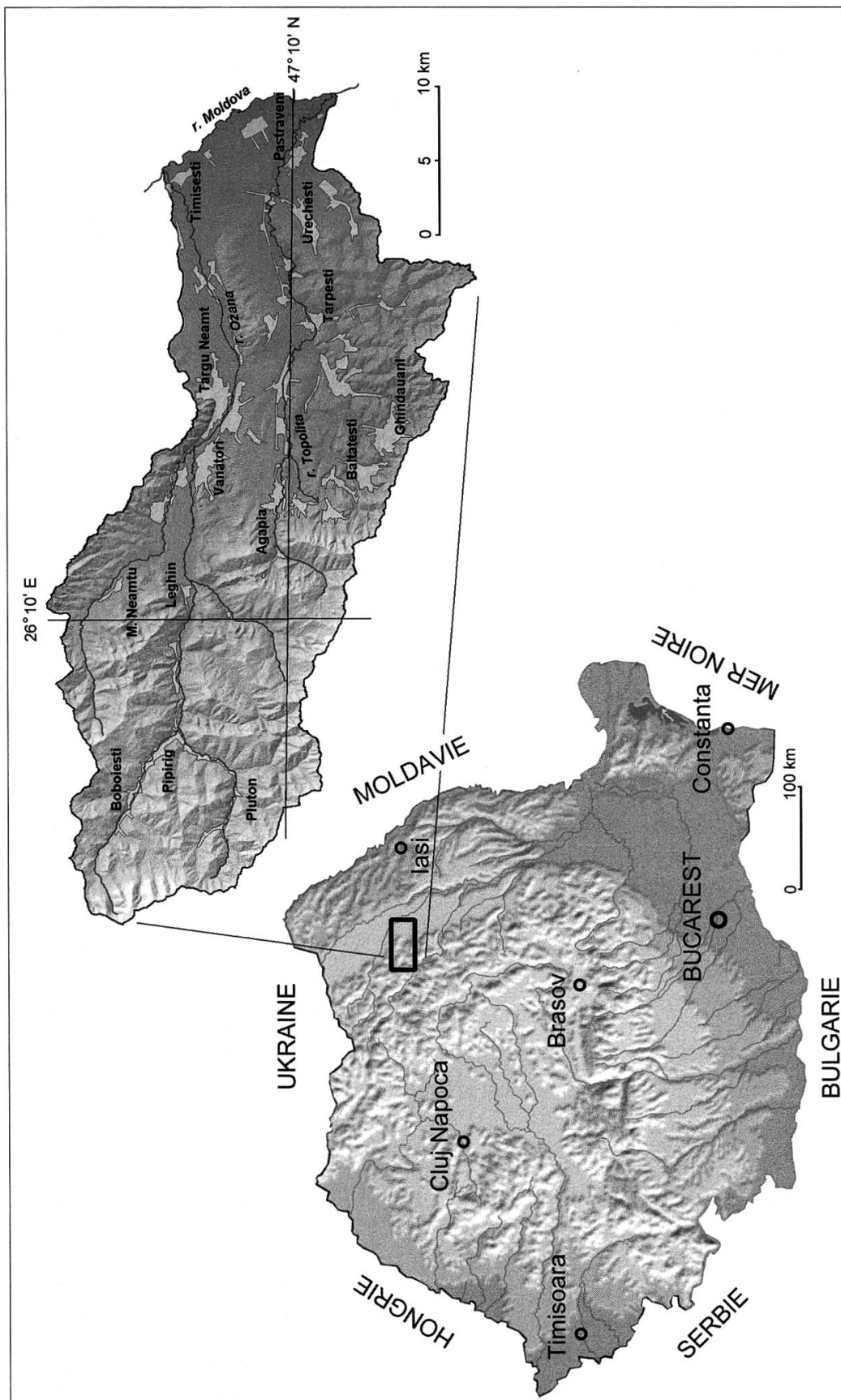


Fig. 1: La région d'étude. Les limites des bassins versants de l'Ozana et de la Topolița, le réseau hydrographique et les principales agglomérations.

monastères (pâturages, prairies de fauche et forêts), le cas du monastère de Neamț étant bien connu.

Le retour à l'économie de marché s'est faite de manière différente sur les terres basses et les terres hautes: à l'extérieur des montagnes, beaucoup de petites entreprises industrielles ont périclité et fait faillite après 1989 du fait surtout de la disparition de leur marché, tandis que dans la montagne un esprit plus dynamique a pu se maintenir. Cette différenciation est imputable à une certaine stabilité de la population de l'aire carpatique pendant l'époque totalitaire communiste. Elle a été moins affectée par le mirage de l'industrie urbaine et a été favorisée par la persistance de la petite propriété agricole. La structure socio-professionnelle de la population de ces dernières vingt années confirme le degré élevé de traditionalisme de l'aire montagnaise où le secteur primaire reste prédominant par rapport à l'aire dépressionnaire où se sont développés les secteurs secondaire et surtout tertiaire.¹⁴

Le traditionalisme accentué de l'espace étudié est à souligner. Celui-ci se manifeste dans les Carpates roumaines par la forte empreinte de la vie monacale qui a influencé toutes les composantes sociales et économiques du mode de vie traditionnel. Une vingtaine d'établissements monacaux, parmi lesquels les monastères d'Agapia Veche et de Neamț, créés au XV^e siècle, de Secu, créé au XVI^e siècle, d'Agapia et de Sihăstria, créés au XVII^e siècle et de Văratec créé au XVIII^e siècle ainsi que les ermitages de Sihla, du Saint Daniil, de Procov, d'Icoana Nouă, etc.) constituent aussi un patrimoine touristique culturel particulier. Le niveau élevé de préservation du fonds touristique anthropique et naturel et le rôle particulier qu'y joue la forêt compense l'influence réduite de la modernité. On retrouve une partie importante des secteurs carpatique et subcarpatique de ces deux bassins dans l'une des aires très récemment protégées de la Roumanie.¹⁵ Les réserves naturelles de Codrii de Aramă («la forêt de cuivre»)¹⁶ et de Pădurea de Argint («le bois d'argent»)¹⁷, proches du monastère de Văratec permettent la conservation d'une flore riche et ancienne.

Matériaux, méthodologie

La reconstitution des surfaces boisées s'est faite à partir des cartes topographiques de différentes périodes historiques: six feuilles de l'Atlas topographique de la Moldavie édité en 1894 (projection conique conforme Lambert, échelle 1 : 50'000), dix feuilles du Plan directeur de tir édité en 1940 (projection co-

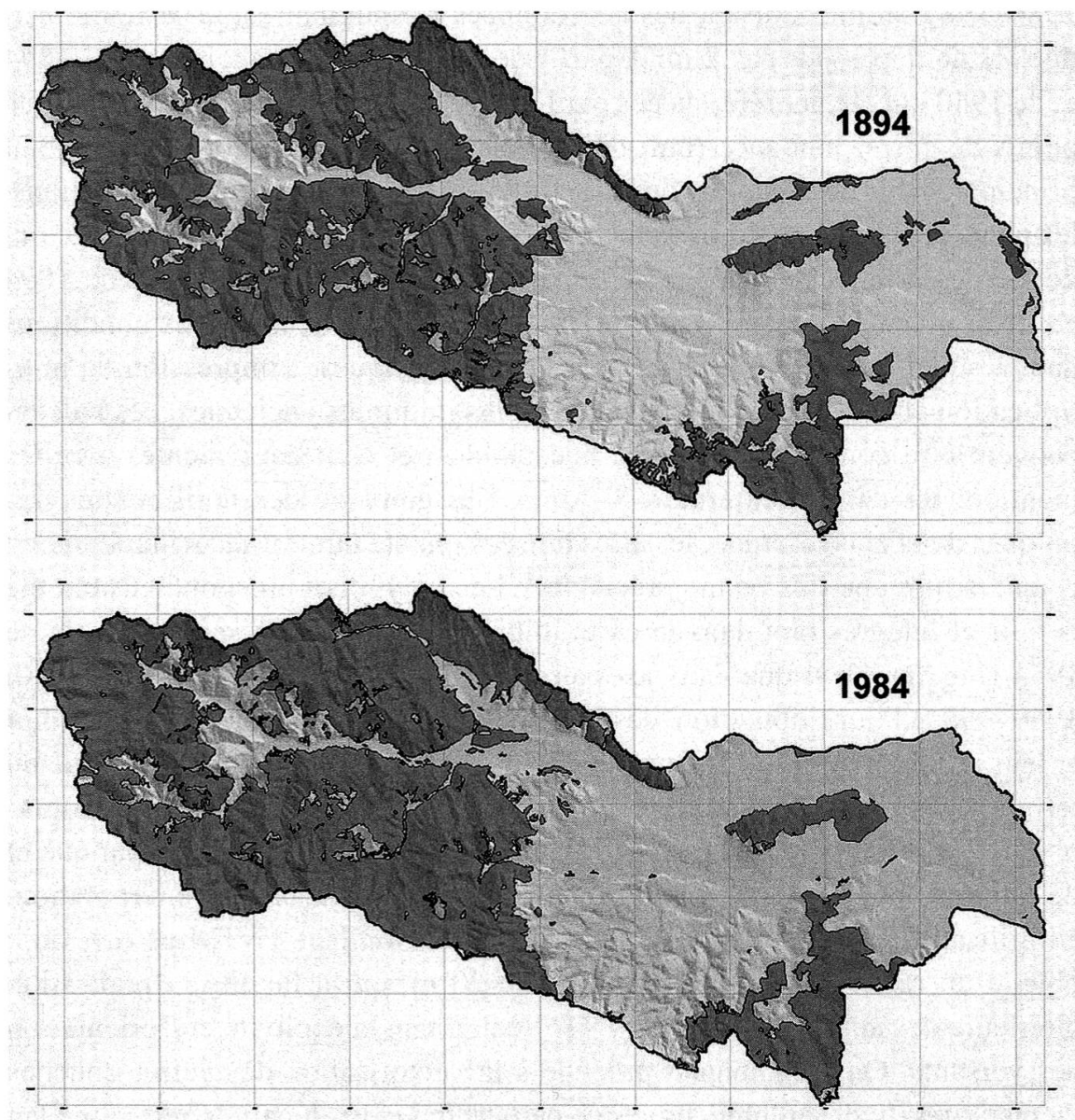


Fig. 2: Les aires boisées des bassins hydrographiques de l'Ozana et de la Topolița; extraits en format vectoriel des cartes topographiques.

nique conforme Lambert, échelle 1 : 20'000) et dix-sept feuilles de la Carte topographique de la Roumanie éditée en 1984–1985 (projection polycylindrique transversale conforme Gauss-Krüger, échelle 1 : 25'000). Dans toutes ces cartes, la végétation forestière est coloriée en vert, et de ce fait bien distincte des autres éléments. Les cartes ont été scannées avec une résolution de 400 dpi, puis importées et géoréférencées dans le logiciel TNTMips version 6.9. Le géoréférencement a été réalisé à partir de la carte topographique éditée en

1984–1985 en introduisant des coordonnées rectangulaires, les erreurs résiduelles ne dépassant pas 2 m. À partir de cela, les cartes anciennes de 1894 et de 1940 ont été géoréférencées par l'établissement d'un nombre optimal de points de correspondance (huit-dix points pour chaque feuille) représentant principalement les intersections des routes à l'intérieur des agglomérations, les ponts et les églises.¹⁸ Les transformations de projection cartographique ont donné des erreurs résiduelles ne dépassant pas 25 m pour la carte de 1894 et 15 m pour la carte militaire de 1940.¹⁹ En tenant compte des conditions dans lesquelles ont eu lieu les relevés topographiques, l'impression, la multiplication et la conservation des cartes plus ou moins anciennes, ces valeurs peuvent être considérées comme acceptables, et sont équivalentes à celles mentionnées dans la littérature.²⁰ Après l'assemblage des feuilles topographiques de la zone d'étude, les aires boisées ont été numérisées manuellement, ce qui assure une très bonne précision.²¹ Les polygones ainsi obtenus ont été définis et intégrés tant dans la carte initiale de 1894, dans la carte finale de 1984 (Fig. 2), ainsi que dans les paires des cartes successives (1894–1940; 1940–1984). Pour l'obtention des informations morphométriques sur le relief et leur représentation tridimensionnelle, on a réalisé le modèle numérique du terrain (MNT) par l'intégration des courbes de niveau de la carte topographique 1 : 25'000, à l'équidistance de 10 mètres pour le secteur carpatique et de 5 mètres pour les secteurs subcarpatique et de plateau. Par interpolation, en utilisant la fonction *minimum curvature* du logiciel TNTMips 6.9, on a obtenu un raster à résolution spatiale de 20 m, qui a facilité la réalisation ultérieure des autres dérivés du MNT: l'éclairage, la déclivité et l'orientation des versants. On a également procédé à la vectorisation des autres couches thématiques (hydrographie, lignes de partage des eaux, localités, etc.). Le plan orthophotographique de grande résolution spatiale, géoréférencé sur les plans topographiques à l'échelle 1 : 5000, édité en 2005–2006, a prouvé sa grande utilité pour la validation de nombreuses opérations.

Résultats

L'analyse de l'évolution des aires boisées pour la période 1894–1984 dans toute la zone d'étude (73'284 ha), met en évidence une relative conservation du fonds forestier (Tab. 1). En même temps, il existe des différences importantes entre les régions élevées et les régions basses dans l'évolution des superficies

Tab. 1: *Evolution de la superficie de la forêt des bassins hydrographiques de l'Ozana et de la Topolița dans les années 1894–1984, selon les données obtenues à l'aide des cartes topographiques*

Année	Superficie (ha)	Part de la superficie totale (%)
1894	34'805	47,49
1940	34'508	47,09
1984	34'872	47,58

Tab. 2: *La dynamique de la surface de la forêt dans les bassins hydrographiques de l'Ozana et de la Topolița dans les années 1940–1984. Le bilan de la forêt dans l'aire carpatique et dans l'aire dépressionnaire.*

Aire	Surface déboisée (ha)	Bilan	Surface reboisée (ha)
Aire de montagne	827,02		2359,21
		+1532,19	
Aire subcarpatique	1650,24		482,61
		–1167,63	
Total	2477,26		2841,82
		+364,56	

forestières. Dans l'aire carpatique, la surface de la forêt a enregistré une légère croissance, du fait de son régime juridique et administratif et, donc, de son mode de gestion. Les reboisements ont touché surtout les secteurs supérieurs du relief. De nombreuses clairières de grande taille qui existaient il y a un siècle ont été reboisées pendant l'époque communiste surtout (1946–1989), en raison du programme de reboisement du régime communiste et de sa volonté de limiter la propriété privée dans le secteur de l'élevage. Certains terrains des secteurs inférieurs des versants, affectés par l'érosion torrentielle, ont également fait l'objet d'un régime d'aménagement sylvestre.

L'analyse des cartes met en évidence des différences d'impact sur la forêt d'une

Tab. 3: *Principales aires déboisées dans les années 1940–1984 et leurs paramètres géo-morphométriques (conformément à la Fig. 3)*

No. crt.	Superficie déboisée (ha)	Altitude minimale (m)	Altitude maximale (m)	Altitude moyenne (m)	Déclivité moyenne (degrés)
1.	232,64	345	461	397	16
2.	99,72	302	333	317	3
3.	50,40	306	320	311	2
4.	125,50	256	264	261	1
5.	61,47	373	484	428	25
6.	161,96	400	531	466	34
7.	71,84	441	611	531	37
8.	119,43	549	686	618	30
9.	66,34	512	634	569	31
10.	112,40	437	589	494	18
11.	54,13	424	551	477	19
12.	128,19	427	526	489	22

période à l'autre. Pour les années 1894–1940, dans l'aire carpatique et la forêt appartenant à l'Eglise, on remarque une relative conservation du fonds forestier.²² En considérant toute la région d'étude durant cette période, le bilan est négatif, soit -293,28 ha qui résultent du reboisement de 456,09 ha et du déboisement de 749,37 ha. Pour les années 1940–1984, on remarque une dynamique plus accentuée de la forêt, à cause de l'augmentation permanente de la pression anthropique (en particulier dans l'aire dépressionnaire subcarpatique) et de la nationalisation des forêts qui avaient appartenu aux monastères par le régime communiste (Tab. 2).

Dans l'aire carpatique, la surface de la forêt a augmenté de plus de 1500 ha, soit 7,15 pour cent de la surface totale de l'aire carpatique (32'966 ha). En même temps, dans l'aire subcarpatique, les déboisements ont affecté 1650 ha, soit plus de 4 pour cent de la surface totale de cette aire (40'317 ha) (Fig. 3).

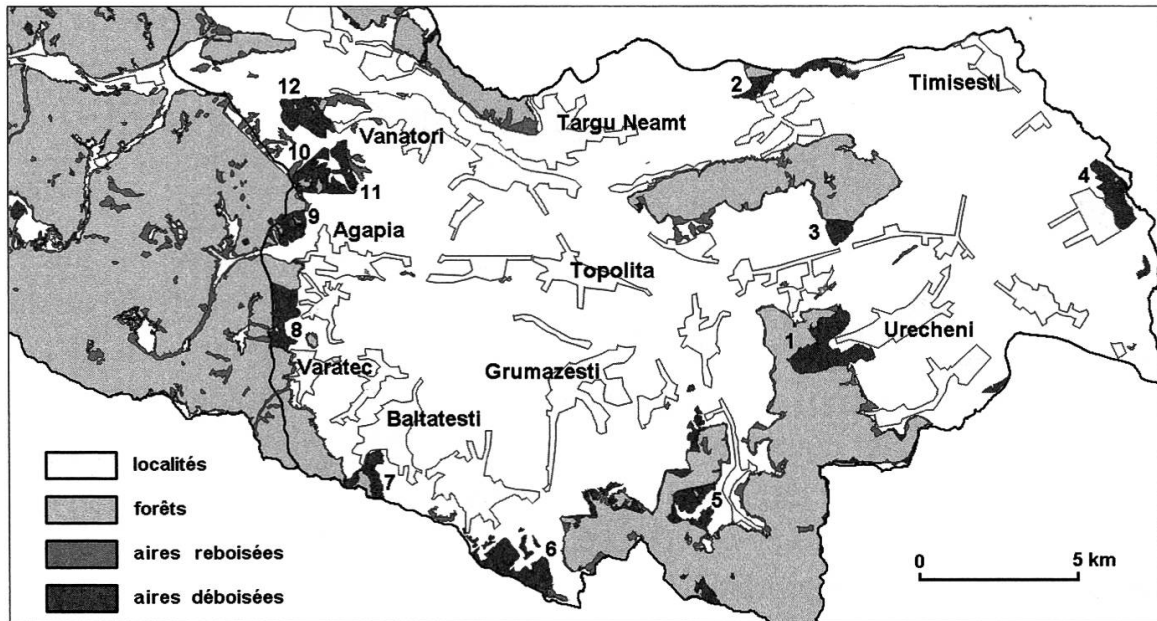


Fig. 3: La dynamique de la surface forestière dans la moitié orientale des bassins hydrographiques de l'Ozana et de la Topolița dans les années 1940–1984.

Pour ces années, le déboisement est bien évident pour les bords de la dépression subcarpatique Ozana-Topolița. Il s'agit d'une conséquence directe de la pression anthropique sur toutes les catégories de terrain, qu'elles soient propices à l'agriculture ou non. Les principaux paramètres géo-morphométriques des aires déboisées – dont les plus importantes dépassent 50 ha – illustrent bien ce facteur. Elles sont présentées dans le Tab. 3.

Conclusions

En raison de leur échelle détaillée, les cartes topographiques historiques fournissent de nombreuses informations sur l'évolution de l'occupation du sol. Elles permettent de connaître l'extension de la forêt avec une grande précision, ce qui permet leur intégration dans les SIG (systèmes d'information géographique). Une évaluation détaillée de la dynamique de la forêt peut être faite par l'analyse géoréférencée des couches vectorielles diachroniques. Pour la région étudiée et pour ces dernières cent vingt années, on constate une relative conservation du fonds forestier, avec de faibles différences entre le secteur carpatique, où les surfaces boisées ont augmenté, et le secteur dé-

pressionnaire, où la forêt a diminué en raison du besoin d'extension des terres agricoles. En comparaison avec d'autres régions carpatiques et subcarpatiques qui présentent une plus grande dynamique forestière, l'espace étudié est l'un des plus stables de ce point de vue, en raison du régime juridique et administratif de la forêt (qui a appartenu aux monastères, sauf durant la période communiste), du faible développement de l'industrie, des infrastructures, des relations commerciales et du traditionalisme accentué du mode de vie de la population. Comme dans d'autres cas, cette situation peut être considérée aussi dans une perspective plus favorable, celle d'«éléments traditionnels [...] recomposés dans un contexte d'actualité».²³ Le haut degré de conservation de la forêt, les éléments traditionnels de la vie monacale et le grand nombre d'objectifs touristiques créent les prémisses pour le développement de la région et les stratégies touristiques.

Notes

- * Remerciements au Professeur Alexandru Ungureanu pour les précieuses remarques et corrections constructives du manuscrit et aussi à Philippe Laymond pour la révision initiale de la traduction du texte en français.
- 1 Y. Mitsuda, S. Yto, «A review of spatial-explicit factors determining spatial distribution of land use/land-use change», *Landscape and Ecological Engineering*, 7, 2011, pp. 117–125.
- 2 J. Kozak, «Forest Cover Change in the Western Carpathians in the past 180 Years», *Mountain Research and Development*, 23/4, 2003, pp. 369–375.
- 3 D. Łowicki, «Land use changes in Poland during transformation. Case study of Wielkopolska region», *Landscape and Urban Planning*, 87, 2008, pp. 279–288.
- 4 V. Giurgiu, «Considerații asupra stării pădurilor României. I. Declinul suprafeței pădurilor și marginalizarea împăduririlor» [«Considérations sur l'état de la forêt en Roumanie – I partie: Déclin de la surface forestière et marginalisation des boisements»], *Revista pădurilor*, 2, 2010, pp. 3–16.
- 5 D. Haase et al., «Changes to Central European landscapes – Analysing historical maps to approach current environmental issues, examples from Saxony, Central Germany», *Land Use Policy*, 24, 2007, pp. 248–263.
- 6 R. Eremiášová, H. Skokanová, «Land use changes (recorded in old maps) and delimitation of the most stable areas from the perspective of land use in the Kašperské Hory Region», *Journal of Landscape Ecology*, 2, 2009, pp. 20–34.
- 7 C. C. Petit, E. F. Lambin, «Impact of data integration technique on historical land-use/land-cover change: Comparing historical maps with remote sensing data in the Belgian Ardennes», *Landscape Ecology*, 17, 2002, pp. 117–132.
- 8 J. Kozak et al., «Forest cover changes in the northern Carpathians in the 20th century: a slow transition», *Journal of Land Use Science*, 2, 2007, pp. 127–146.
- 9 T. Kuemmerle et al., «Forest cover change and illegal logging in the Ukrainian Carpathians in the transition period from 1998 to 2007», *Remote Sensing of Environment*, 113, 2009, pp. 1194–1207.
- 10 J. Knorn et al., «Land cover mapping of large areas using chain classification of neighboring Landsat satellite images», *Remote Sensing of Environment*, 113, 2009, pp. 957–964.
- 11 C. Rusu et al., «Aspecte fizico-geografice ale teritoriului Parcului Forestier Vânători Neamț» [«As-

- pects physico-géographiques du territoire du Parc Forestier Vânători Neamț»], *Seminarul Geografic «D. Cantemir»*, 21–22, 2002, pp. 79–90, www.seminarcantemir.uaic.ro/doc/PGSDC_No_21-22_p_079.pdf
- 12 A. Ungureanu, I. Donisă, «L'évolution des rapports entre les conditions naturelles et l'utilisation du terrain dans la dépression d'Ozana–Topolița», *An. Șt. ale Univ. Al. I. Cuza Iași, seria II-b, Geol.–Geogr.*, 33, 1987, pp 67–70.
 - 13 I. Muntele, *Populatia Moldovei in ultimele doua secole [La population de la Moldavie dans les derniers deux siècles]*, Iași 1998.
 - 14 R. I. Dimitriu, *Depresiunea Neamțului. Studiu de geografie umană [La dépression de Neamț. Etude de géographie humaine]*, Iași 2007.
 - 15 Le Parc Forestier Vânători Neamț a été crée en 1999 avec le statut de parc naturel. Son objectif principal est la conservation de la biodiversité, du paysage et des traditions locales, la gestion durable de la forêt, la réintroduction en liberté du zimbre (*Bison bonasus*) dans les anciennes aires naturelles et la promotion du tourisme basé sur ces valeurs: www.vanatoripark.ro.
 - 16 La réserve qui couvre une surface d'environ 10 ha, contient plus de 300 espèces de plantes et des exemplaires de chêne (*Quercus petraea*) de plus de 140 ans.
 - 17 Réserve forestière et paysagère avec des exemplaires de bouleau (*Betula pendula*) d'environ 100 ans.
 - 18 E. Grosso, «Integration of historical geographic data into current georeferenced frameworks: A user-centred approach», *e-Perimetron*, 5, 2010, pp. 107–117.
 - 19 M. C. Mărgărint et al., «Geomorphometric features of the built areas of the localities along Iași cuesta», *Geographia Technica*, 10/2, 2010, pp. 79–89.
 - 20 T. Podobnikar, Z. Kokalj, «Triglav National Park Historical Map Analysis», *Commission on Mountain Cartography, Workshop in Bohinj, Slovenia*, 2006, http://www.mountaincartography.org/publications/papers/papers_bohinj_06/17_Podobnikar_Kokalj.pdf.
 - 21 B. Baily, «The extraction of digital vector data from historic land use maps of Great Britain using image processing techniques», *e-Perimetron*, 2, 2007, pp. 209–223.
 - 22 Les plans directeurs de tir ont été réalisés sur une période plus longue, entre les deux guerres mondiales, pour uniformiser les systèmes de projection des cartes roumaines préexistantes (<http://earth.unibuc.ro/articole/eHarta-work-planurile-de-tragere>), il est donc possible que certains éléments du cadre naturel ne soient pas actualisés.
 - 23 R. Crivelli et al., «Le destin d'un hameau en Valais», *Histoire des Alpes*, 12, 2007, pp. 131–144.