

## UTILIZAREA GPS-ULUI ÎN GEOREFERENȚIEREA ȘI INTERPRETAREA IMAGINILOR SATELITARE ÎN MEDIU S.I.G.

Ioana Ursache\*

În ultimii ani se vorbește din ce în ce mai mult despre utilitatea tehnologiei GPS în diverse domenii, printre care și analiza spațială. Preocupările noastre în această privință au căutat să determine, în esență, măsura în care ne putem baza pe localizarea cu ajutorul GPS-ului.

În cele ce urmează, vom prezenta un aspect din aplicațiile GPS realizate în cadrul proiectului „S.I.G.-ul Munților Călimani”, aplicații având ca scop de a proba utilizarea GPS-urilor din dotare în alcătuirea, completarea și reactualizarea bazei de date compatibile S.I.G.

O parte din informația spațială colectată în cadrul etapei de teren (august 2001) reprezintă (Figura 1) o porțiune din drumul pietruit ce traversează șerpuit creasta, trecând prin imediata apropiere a stației meteo de pe Vf. Rețitiș (2021 m), și 3 cariere de piatră pentru drum, toate aceste elemente fiind vizibile pe imaginea satelitară LANDSAT disponibilă. O altă parte reprezintă inventarierea unor câmpuri de pietre și trene de grohotiș între Vf. Rețitiș (2021m) și Vf. Pietrosu (2100m), în scopul interpretării imaginii satelitare (Figura 2).

În primul caz (Figura 1), am căutat să vedem dacă putem folosi astfel de repere la georeferențierea mai fină a imaginii satelitare (în prealabil georeferențiată după rețeaua hidrografică, absentă, firește, la partea superioară a caldeirei). După cum se poate observa, există o discrepanță între georeferențierea prealabilă a imaginii satelitare și coordonatele GPS obținute de către noi. Același rezultat și pentru alte puncte măsurate de noi. La prima vedere, măsura care se impune în mod automat este de a calibra poziția imaginii satelitare după punctele GPS, însă aici eroarea a fost, în realitate, de partea GPS-ului, sau, mai bine spus, datorită neefectuării conversiei elipsoid WGS'84 (default în GPS) – elipsoid Krassowsky, după cum urmează :

### Elipsoidul WGS'84:

- semi-axa mare  $a = 6.378.137,0$  m;
- semi-axa mică  $b = 6.356.752,314$  m;
- indicele de aplatizare  $1 / f = 298,257223563$ ,  
unde  $f = (a - b) / a = 0,003352810665$ .

### Elipsoidul Krassovsky'38:

- axa mare  $a = 6.378.245$  m;
- axa mică  $b = 6.356.863,019$  m;
- indicele de aplatizare  $1 / f = 298,3$ ,  
unde  $f = (a - b) / a = 0,0033523....$

Transformarea cu 3 parametri (NIMA, 1997):

\* Univ. „Al.I.Cuza” Iași, Fac. de Geografie și Geologie

$$\begin{aligned}
 - \Delta a &= a_{wgs} - a_k = -108 \text{ m}; \\
 - \Delta b &= b_{wgs} - b_k = -110,705 \text{ m}; \\
 - \Delta f &= f_{wgs} - f_k = 0,00480795;
 \end{aligned}$$

iar pentru un punct  $P(x,y,z)$ :

$$\begin{aligned}
 - \Delta x &= x_{wgs} - x_k = 28 \text{ m (cu o eroare estimativă de } \pm 3\text{m)}; \\
 - \Delta y &= y_{wgs} - y_k = -121 \text{ m (} \pm 5\text{m)}; \\
 - \Delta z &= z_{wgs} - z_k = -77 \text{ m (} \pm 3\text{m)}.
 \end{aligned}$$

În fine, operând transformarea cu 3 parametri (imperfectă dar necesară), punctele GPS își iau locul convenit în baza SIG creată de noi, inclusiv pe imaginea satelitară georeferențiată după rețeaua hidrografică. Spre exemplificare, în *Figura 3* sunt reprezentate trei dintre formele de dezagregare înregistrate, toate pe andezite, (coordonatele lor, convertite în sistem Gauss-Kruger 27, față de elipsoidul Krassovsky, fiind prezentate în *Tabel*):

1. un torent de pietre instabil, într-un stadiu foarte redus de alterare și complet lipsit de vegetație, parazitând Vf. Pietrosu;
2. un câmp de pietre slab alterate și parțial acoperite de licheni, la poalele vârfului piramidal al Pietrosului;
3. o trenă de grohotișuri parțial stabilizată, cu o prezență mai notabilă a lichenilor, la 1955 m altitudine, în marginea nivelului de 2000 m pe care se grefează Vf. Negoiu Unguresc și Vf. Pietrosu.

Cunoscând estimările de precizie pentru modelul GPS utilizat și tipul de măsurători GPS efectuate, adică până în  $15\text{m}+5\text{m}=20\text{m}$ , am mers mai în detaliu (*Figura 4*), observând faptul că signatura fiecărei forme diferă funcție de etajul altitudinal, aceasta determinând intensitatea proceselor de alterare și repartiția vegetației. Astfel, torentul de pietre prezintă roca vie, atât datorită altitudinii de peste 2050 m cât și datorită declivității locale ridicate a versantului. Pe de altă parte, culoarea vineției a câmpului de pietre din intervalul 2000-2050 m probează gradul de alterare a rocii, iar tenta verzuie a trenei de grohotiș din etajul 1950-2000 m demonstrează prezența incipientă a vegetației, reprezentată în principal de licheni.

Acest tip de observații sunt realizabile și în teren, fără a necesita poziționarea cu ajutorul GPS-ului. Utilitatea acestuia însă se poate face remarcată pentru analiza „din birou”, prin interpretarea imaginii satelitare și pentru o reconstituire inversă, în sensul localizării unor puncte de interes, introducerii informației spațiale în GPS și apoi a deplasării direct la țintă, pentru elucidarea eventualelor întrebări.

În final, scopul principal al prezentării acestor cercetări incipiente este de a supune dezbaterii și verificării valabilitatea, avantajele și dezavantajele acestei metode în contexte de teren și/sau de lucru similare.

*Tabel.* Coordonatele formelor de dezagregare din *Figurile 3 și 4.*

Nr.	Easting	Northing	Alt.
1	362 414 m	5 222 883 m	2 072 m
2	362 457 m	5 222 832 m	2 007 m
3	363 521 m	5 221 507 m	1 955 m

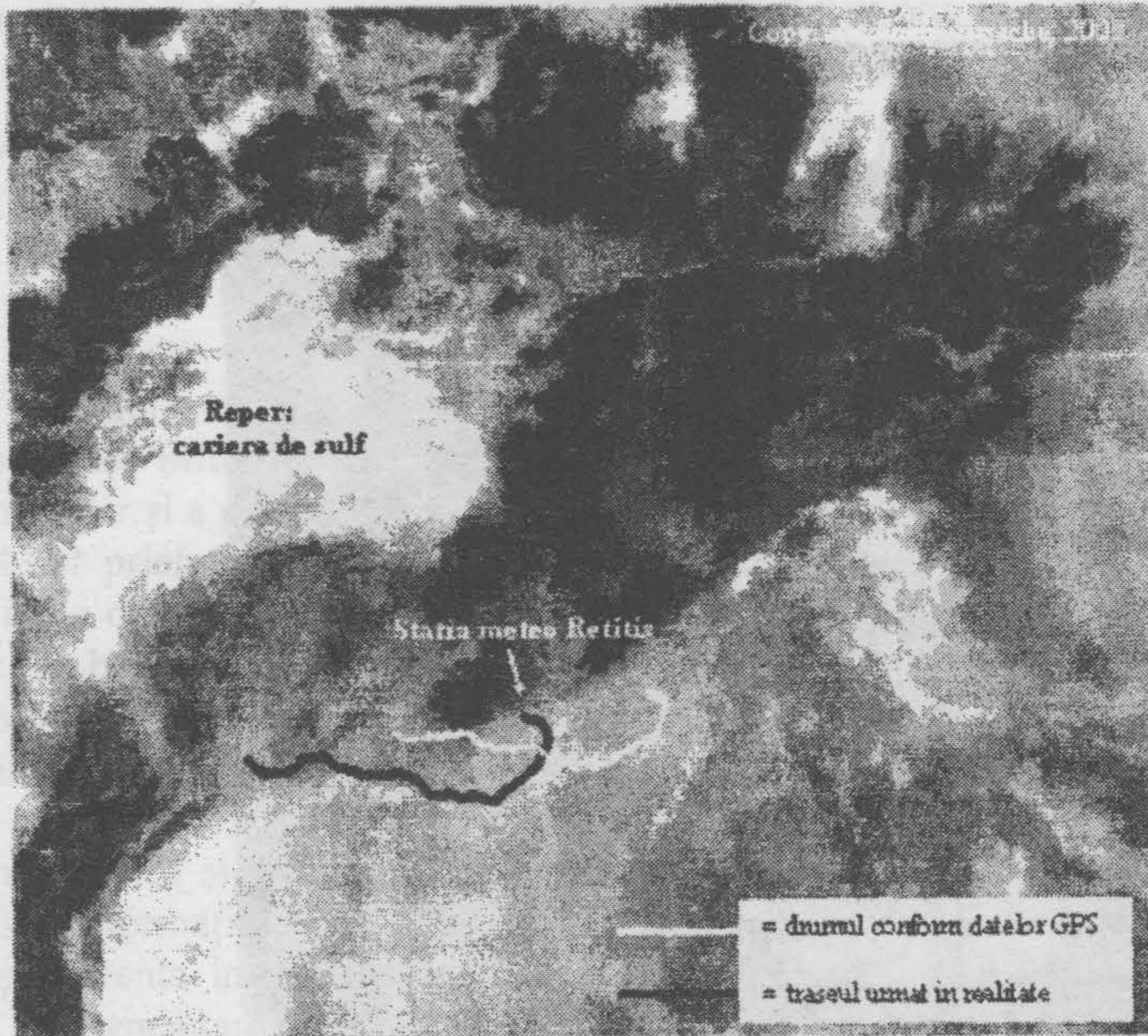


Figura 1.

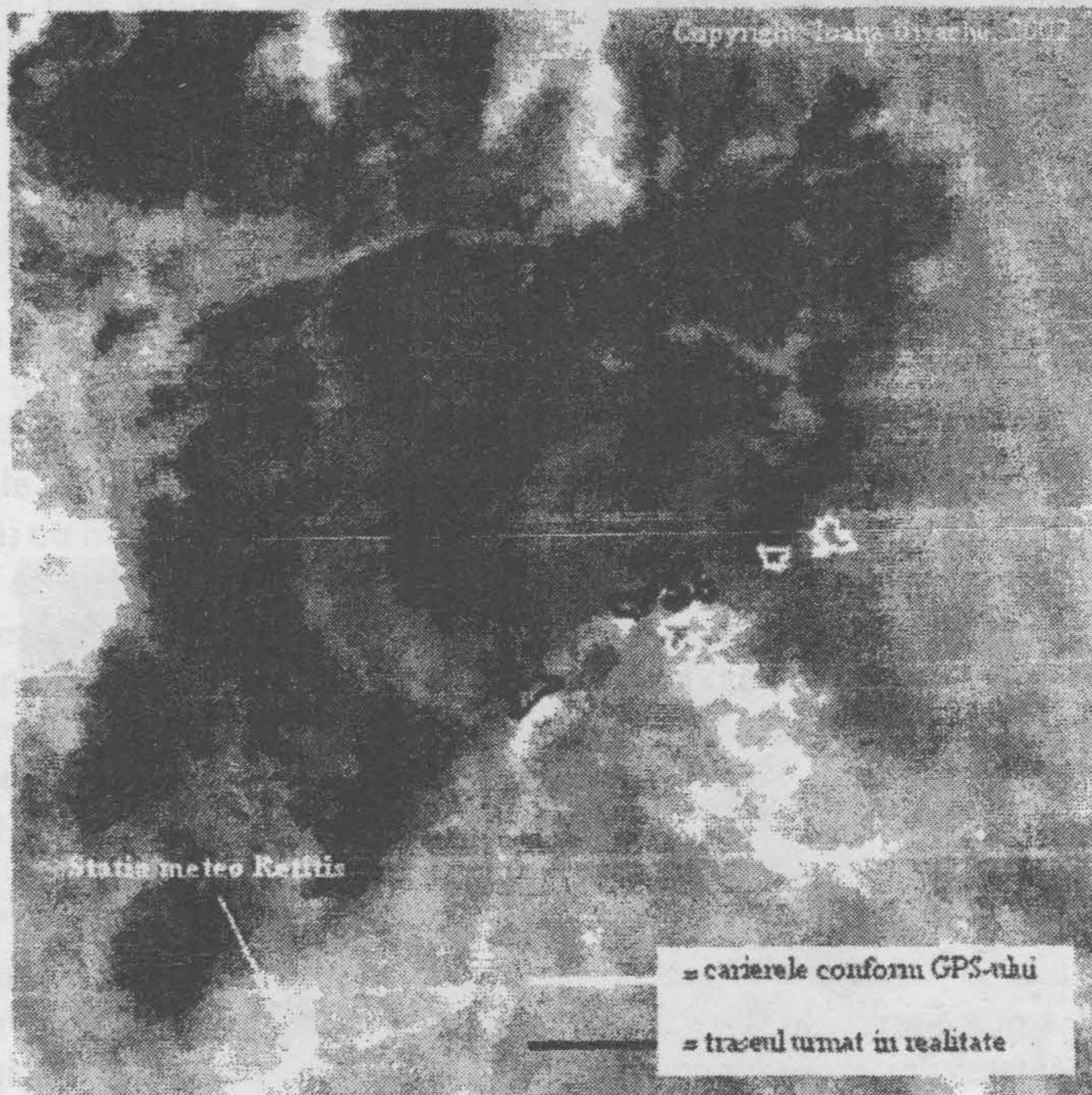
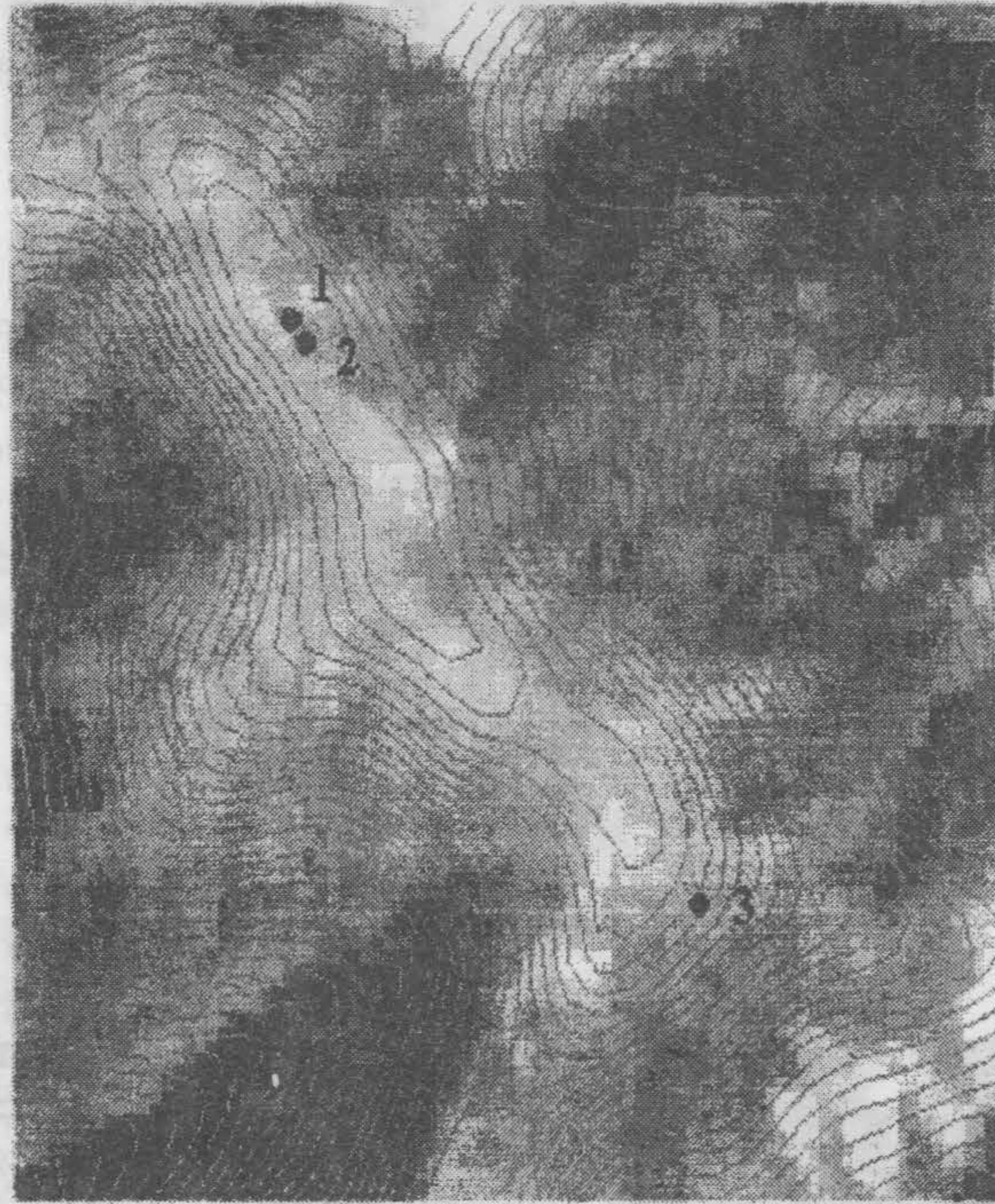


Figura 2.

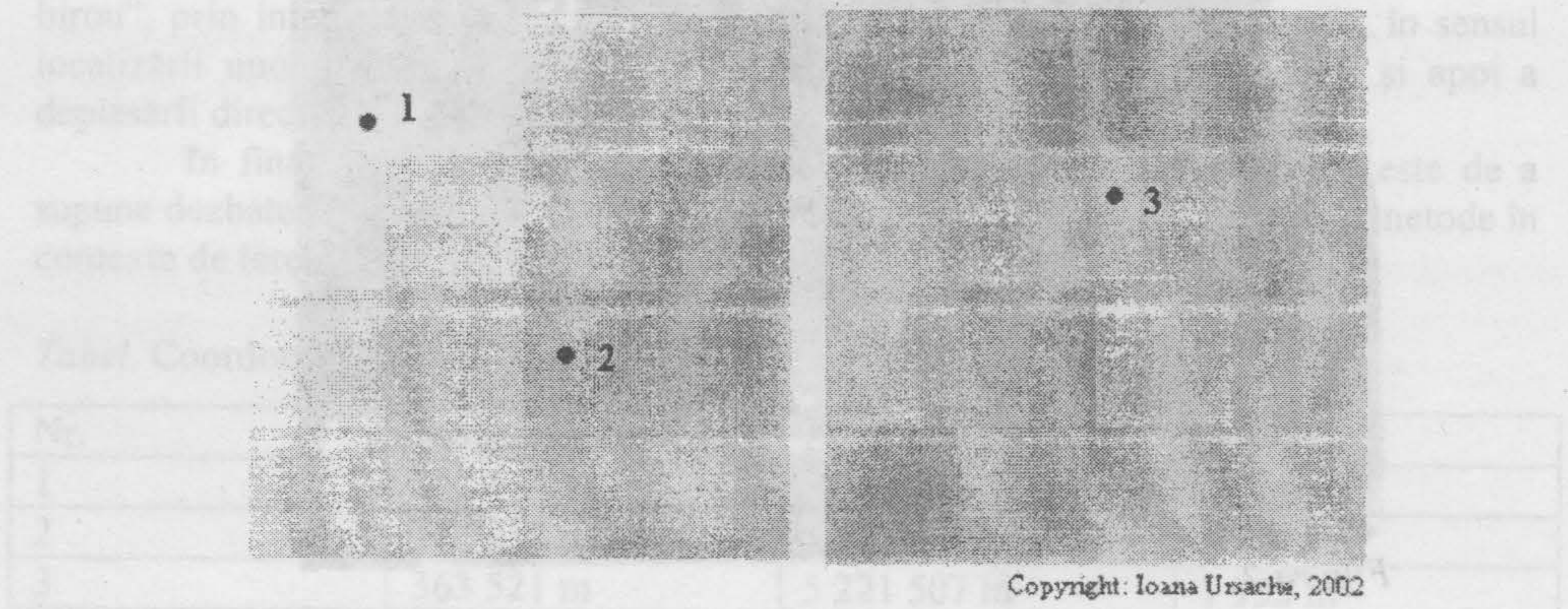
### Forme de dezagregare in zona inalta a Muntilor Calimani



Copyright: Ioana Ursache, 2002

Figura 3.

#### **Signatura diversă a andezitelor în imaginea satelitară LANDSAT compozit color (rezoluție 30 m)**



Copyright: Ioana Ursache, 2002

Figura 4.