

Christian CRÉPEAU*

Un exemple de système d'information géographique d'aide à la gestion territoriale: le S.I.G. de Timahdit (Maroc)

يرتكر نظام المعلومات الجغرافية الخاص بتمخضيت عليي ادماج بين بنك للمعطيات و خرائطية عن طريقي استعمال الكمبيوتر و يهدف تهيئة و تدبير المجال (تهيئة رعوية , عقارية , غابوية) .

- AMENAGEMENT
- CARTOGRAPHIE NUMERIQUE
- MAROC
- · S.I.G.
- TIMAHDIT
- COMPUTER ASSISTED CARTOGRAPHY
- · G.I.S.
- · LAND MANAGEMENT
- MOROCCO
- · TIMAHDIT

RESUME

Combinant bases de données territoriales et cartographie numérique, le Système d'Information Géographique de Timahdit est orienté vers l'aménagement et à la gestion territoriale: aménagement pastoral, aménagement forestier, gestion foncière, aménagement de bassins versants...

ABSTRACT

Using both land data bank and computer assisted mapping, Timahdit Geographical Information System is dedicated to physical planning and land management: grassland and forest planning, real estate management, hydrologic planning...

Mis au point par le Laboratoire de Micro-Infographie et de Télédétection installé en 1987 à l'INAU (Rabat), et financé par la Coopération française, le S.I.G. met en œuvre, pour des raisons pratiques, une solution logicielle simple qui repose sur l'utilisation de programmes d'un emploi facile et peu onéreux tels que Reflex ou dBASE III+ (bases de données) et Edicart (cartographie), sur des micros BULL Micral 60 avec périphériques graphiques.

Le S.I.G. a tiré parti d'une inhabituelle disponibilité d'informations. La zone de Timahdit, qui dispose, comme beaucoup de régions du Moyen-Atlas, d'un potentiel pastoral élevé, a fait l'objet de plusieurs études agro-économiques, phyto-écologiques et sylvo-pastorales, que nous avons consultées. En outre, de nombreuses enquêtes directes sur le thème des pratiques socio-spatiales (organisation territoriale, transhumance, gestion collective des parcours, conflits d'usages...), réalisées sur un financement de la Banque Mondiale, ont apporté l'indispensable connaissance du terrain.

Le S.I.G. illustre la fécondité d'une approche transdisciplinaire dans une thématique d'aménagement et restitue à la géographie un rôle central dans la synthèse de l'information territoriale.

Méthodologie

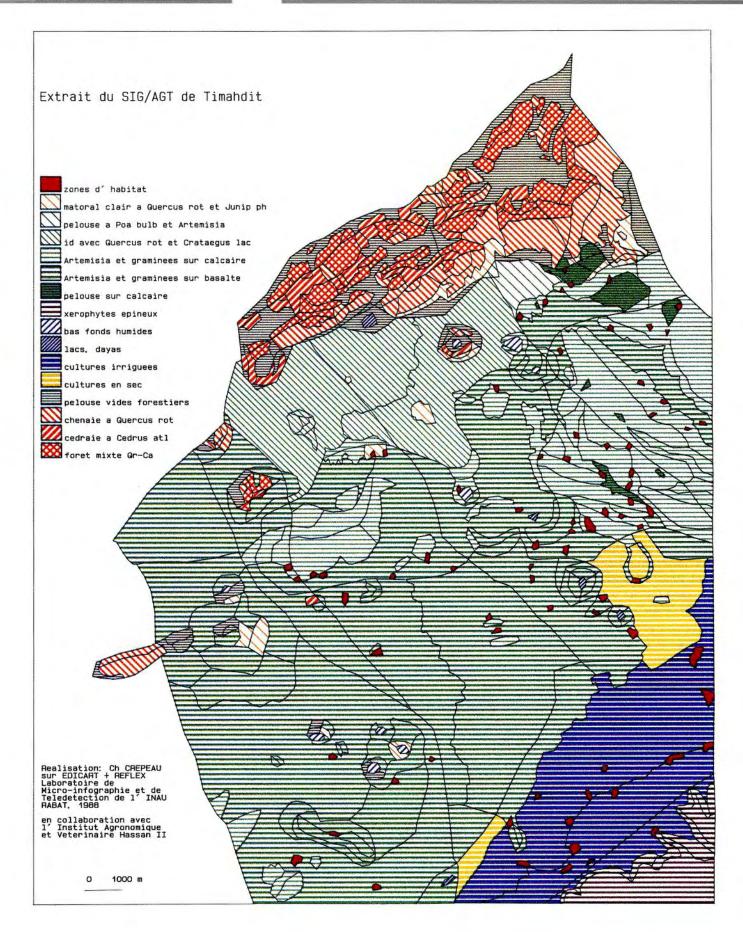
La méthode utilisée repose sur la notion de zones homogènes, parcelles élémentaires de forme et de taille quelconques ayant une réalité territoriale incontestable et des caractéristiques homogènes. Il ne s'agit donc pas d'une représentation à maille carrée telle que celle du S.I.G. de Contes (Dagorne A. et Ottavi J.Y., Bulletin du Comité français de cartographie, n°4/1987.), ou celles des cartes du District Urbain de Montpellier (Mazurek H. et Dayre P., 1988).

• Première phase: analyse topologique et création de la base de données cartographiques

Elle vise à l'identification et à la numérisation des zones élémentaires homogènes provenant de l'analyse topolo-

- * Laboratoire de Micro-Infographie et de Télédétection, Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme, Rabat.
- 1. Modes d'occupation des sols de la commune de Timahdit (p. 27)







gique. Les critères primaires de différenciation topologique sont: le statut administratif et foncier des terres, la géomorphologie, l'occupation du sol, la pente et l'exposition. Les sources sont: la carte régulière au 1/50 000, des documents administratifs de délimitation, la carte géomorphologique de J. Martin au 1/100 000, la photo-interprétation de clichés aériens au 1/20 000 et le traitement d'une image XS SPOT de la zone (K=35, J=283), acquise à la meilleure date (avril). Chaque critère primaire fait l'objet d'une cartographie. La carte des zones homogènes découle de la superposition des cinq cartes primaires, suivie d'une généralisation des contours. Les trois principes de base qui guident le dessin des zones homogènes sont les suivants:

- à l'intérieur d'une même zone homogène, aucun des cinq critères primaires ne varie de façon importante;
- deux zones homogènes contiguës diffèrent par au moins un critère primaire;
- la schématisation raisonnée des contours s'appuie sur un gradient d'intangibilité décroissante des limites dont l'ordre est le suivant: limite administrative > limite de statut foncier > limite d'occupation du sol > autres limites.

Dans le S.I.G. de Timahdit, saisi au 1/50 000, 486 zones élémentaires homogènes ont été identifiées, variant de 0,7 à 2500 hectares et représentant au total 25 357 hectares. Ces 486 zones sont utilisées par cinq collectivités ethniques de la tribu Aït Arfa du Guigou. Leur territoire, situé sur le causse moyen-atlasique d'Azrou, a pour substrat des formations calcaro-dolomitiques du Lias, et des basaltes. Il porte tantôt une forêt de cèdres et de chênes-verts, tantôt de vastes pâturages asylvatiques.

- Deuxième phase: création de la base de données territoriales Aux critères primaires s'ajoutent des critères secondaires, l'ensemble étant géré par une base de données comprenant au total 42 variables, qui se répartissent en:
- variables de localisation et de distance;
- variables topographiques (altitude, pente, exposition, bassin versant);
- variables écosystémiques (géomorphologie, précipitations, végétation et occupation du sol, UF/ha, UZO);
- variables foncières (statuts administratif et foncier, surface, périmètre);
- variables sociales (collectivités ethniques usagères, habitat);
- variables d'équipement (distance aux points d'eau, accès routier, distance au chef-lieu, équipements publics).
- *Troisième phase: exploitation du S.I.G.* Elle permet:
- la restitution cartographique de diverses variables thématiques telles que les pentes, l'occupation du sol, les ressources fourragères, les statuts fonciers, le nombre d'unités zootechniques ovines admissibles, etc., sur l'ensemble des 486 zones ou sur une partie d'entre elles;
- le calcul automatique de variables dérivées telles que les potentialités fourragères avant et après aménagement, les potentialités sylvicoles, la dégradabilité des bassins-versants, l'optimisation de la localisation des équipements et infrastructures;
- le calcul de corrélation inter-variables et de graphiques qui donnent la répartition en surface des diverses occurrences, telles que la répartition, par collectivité usagère ou par statut foncier, des types d'habitat, des modes d'occupation du sol, des classes de pente, etc.;
- l'interrogation de la base et la sélection d'extractions répondant à un certain nombre de critères emboîtés et paramétrables liés, par exemple, à l'aménagement pastoral ou forestier.

Quelques résultats

Cartographie

Carte des modes d'occupation du sol (fig. 1). Elle exploite la variable OCC-SOL, qui dérive de la variable OCCUPATION_SOL par simplification des catégories de peuplement forestier. Seize types d'occupation sont représentés. Carte des capacités fourragères (fig. 2). Elle restitue la variable UF_ha calculée d'après la valeur d'OCCSOL. Sept classes de capacités sont définies.

· Corrélations

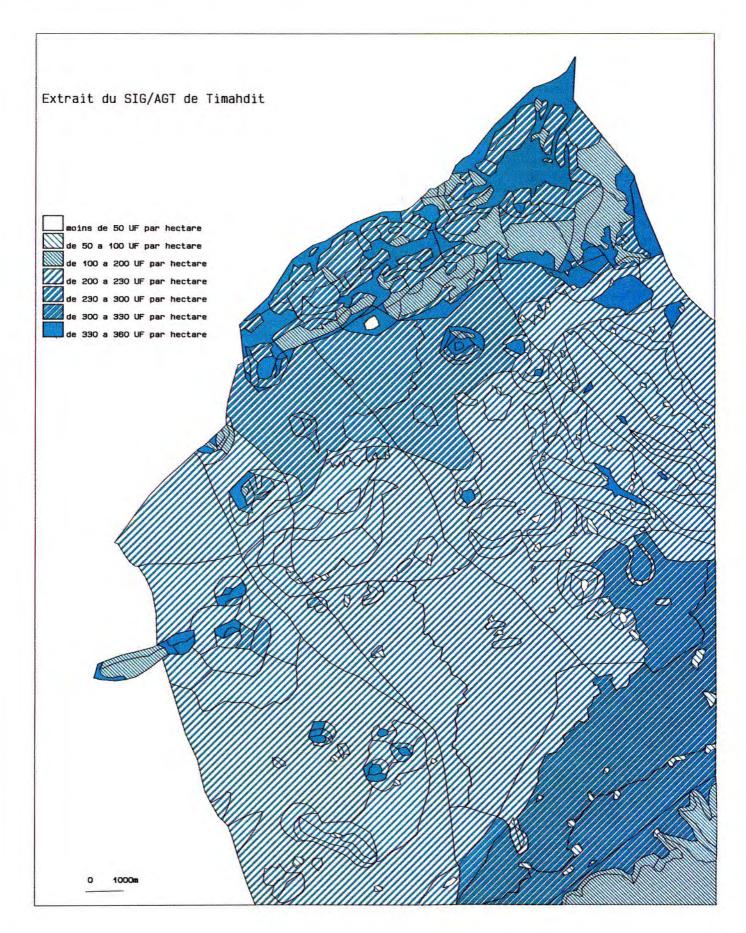
Exemple $n^{\circ}1$: corrélation statut foncier / groupe ethnique usager, en surface (ha): STF_FRA2

STATUT FONCIER		CD	DD	M	TOUS
	AAG	395.47		3056.25	3451.72
	ABH	4593.85	403.60	10.65	5008.10
FRACTION	ABY	6011.10	285.81	4.86	6301.77
USAGERE	AHH	5311.08	1400.12		6711.20
	AM	2194.71	1685.63		3880.34
	TOUS	18506.21	3775.16	3071.16	25353.13

REPARTITION STATUTS FONCIERS / GROUPE ETHNIQUE en hectares (Récapit.: SUM, Champ: SURFACE)

2. Capacités fourragères des zones homogènes (page 29)







L'ensemble des zones classées Collectif Délimité occupe 18506,21 hectares sur la carte traitée (Azrou au 1/50 000), dont 4593,85 appartiennent aux Aït Ben Hsine, 6011,10 aux Aït Ben Yacoub, 5311,08 aux Aït Hsine ou Hand, et 2194,71 aux Aït M'Hamed.. Les terrains classés Domanial Délimité (massifs forestiers) occupent au total 3775,16 hectares, dont 1685,63 sont utilisés par les Aït M'Hamed. et 1400,12 par les Aït Hsine ou Hand.

Au total, tous statuts fonciers confondus, les Ait Ben Yacoub utilisent, sur le territoire couvert par la carte traitée, 6301,77 hectares, les Ait Ben Hsine 5008,10, les Ait Hsine ou Hand 6711,20, et les Ait M'Hamed 3880,34. Les Ait Arfa du Guigou indifférenciés (ABH+ABY+AHH+AM) gèrent les 3451,72 hectares restants, qui

sont, pour la plupart, des biens privés (melk). La surface totale couverte s'élève à 25353,13 hectares.

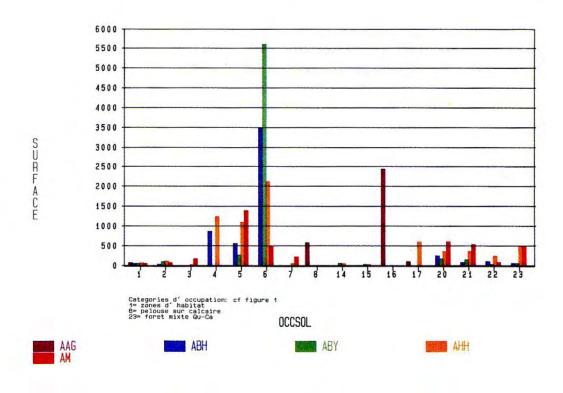
Exemple n°2: corrélation statut foncier / groupe ethnique usager, en nombre d'unités zootechniques ovines admissibles: STF_FRA6

FRACTION	USAGERE	AAG	ABH	ABY	AHH	AM	TOUS
	CD		2937	3657	2802	1381	10777
STATUT	DD		312	180	950	1136	2578
FONCIER	M	2413	65	1	588		3068
	TOUS	2413	3314	3837	4341	2517	16423

NOMBRE D'UNITES ZOOTECHNIQUES OVINES ADMISSIBLES PAR TYPE DE STATUT FONCIER ET COLLECTIVITE (Récapit.: SUM, Champ: UZO)

L'ensemble des parcours présents sur la carte traitée (25353,13 ha), offrira, après aménagement des parcours, un potentiel fourrager permettant de nourrir de façon optimale, compte tenu des caractéristiques zootechniques de la race ovine locale et du mode de conduite du troupeau, 16423 UZO (une UZO=1 brebis, =0,39 agneau âgé de moins d'un an). Les terres collectives assureront la subsistance de 10777 UZO, les terres domaniales de 2578 UZO, les terrains privés de 3068.

Exemple n°3: corrélation graphique (fig. 3). Elle exprime l'importance spatiale (en ha) des diverses occurrences d'occupation du sol selon le groupe ethnique usager.



3. Occupation du sol par groupe ethnique (ha)



Exemple n°4: corrélation géomorphologie / classes de pente, en surface (ha): GEO PEN2

GE	OMORPHOLOGIE	Ξ 1	2	3	TOUS
	0 TO 5	14931.42	447.91	1404.91	16784.24
	5 TO 10	645.85	564.62	101.18	1632.10
	10 TO 15	1133.73	758.85	607.65	2500.23
P	15 TO 20	364.71	32.44	407.31	804.46
E	20 TO 25	389.49	136.60	316.07	842.16
N	25 TO 30	303.60	108.39	314.39	726.38
T	30 TO 35	175.51	76.73	125.50	377.74
E	35 TO 40			1.99	1.99
	40 TO 45	473.21	164.07	239.54	876.82
en	50 TO 55	52.71		56.32	109.03
	55 TO 60	56.52			56.52
%	65 TO 70	133.31		52.53	185.84
	80 TO 85	45.89		8.89	54.78
	> 95	240.45			240.45
	TOUS	18946.05	2450.00	3636.28	35353.13

REPARTITION GEOMORPHOLOGIE / CLASSES DE PENTE en hectares (Récapit.: SUM, Champ: SURFACE)

GEOMORPHOLOGIE: 1= basalte; 2= calcaire, Lias moyen; 3= calcaire, Lias inférieur.

· Interrogations et extractions de la base

TRI-AF1: (EXPOSITION="N" OR EXPOSITION="NE" OR EXPOSITION="NW") AND STATUT FONCIER="DD" AND ALTITUDE MOYENNE THRU (1700, 1900) AND TYPE D'HABITAT="0"

Objectif: traitements sylvicoles de terrains domaniaux dans la tranche altitudinale 1700-1900 m.

Recherche les zones ayant une exposition nord, nord-est, ou nord-ouest, un statut foncier de type Domanial Délimité, une altitude moyenne comprise entre 1700 et 1900 mètres, et sans habitat permanent, en vue d'un dépressage ou d'une coupe.

Résultat: zones n° 417, 445, 448, 461, 464, 479, 480, regroupant 51,97 hectares.

TRI-AF2: EXPOSITION="P" AND STATUT FONCIER="DD" AND OCCUPATION DU SOL=20 AND (GEOMORPHOLO-GIE=2 OR GEOMORPHOLOGIE=3)

Objectif: aménagement des vides forestiers.

Recherche les zones sans exposition dominante, ayant un statut foncier de type Domanial Délimité, une occupation du sol classée «pelouse des vides forestiers» et une géomorphologie de type roche carbonatée, en vue d'une plantation en arbustes fourragers.

Résultat: zones n° 359, 364, 385, 394, 413, 420, 421, 442, 447, 476, 477, 481, regroupant 267,23 hectares.

TRI-AP1: STATUT FONCIER="CD" AND FRACTION USA-GERE="AM" AND (OCCUPATION DU SOL=5 OR OCCUPATION DU SOL=7)

Objectif: amélioration pastorale sur les parcours de la collectivité *Aït M'Hamed*.

Recherche les zones classées Collectif Délimité appartenant aux Aït M'Hamed et portant des pelouses sur substrat calcaire, en vue d'une mise en défens provisoire ou d'un semis de graminées.

Résultat: zones n° 46, 62, 63, 71, 312, 321, 322, 323, 326, 327, 329, 332, 333, 334, 335, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, comptabilisant 223,29 hectares.

Références bibliographiques

FAY G., 1979, Groupements humains, utilisation de l'espace et structures de production dans la zone 3-4 (Aïn Leuh), Projet FAOMOR/79-/010, Rabat, Ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire.

MARTIN J., 1981, Le Moyen-Atlas Central: étude géomorphologique, Rabat, Edition du Service Géologique du Maroc.

MAZUREK H. et DAYRE P., 1988, «Analyse de l'utilisation du sol par la méthode du carroyage: le District Urbain de Montpellier», *Mappemonde*, n°3, pp. 27-29.

U.S.A.I.D., 1982, Timahdite sociological survey, Rabat.

