

PROBLEMATIQUE DE L'AMENAGEMENT AGRO-SYLVO-
PASTORAL : CAS D'UNE ZONE PILOTE DE 5000 HA
DU MASSIF DE HASSASNA

par K. MEDIONI

N. LETREUCH-BELAROUCI

U.S.T.H.B. - U.R.B.T. - I.N.A.

خلاصة :

في هذا العمل نقدم طريقة لرسم الخرائط النباتية البيئية
تعتمد على الربط بين الخرائط الموضوعية التي منها ما يتعلق
بتركيب النباتات ،
لهذه النتائج النباتية البيئية أدت الى تقييم الطاقات
الكامنة وخلق توجيه نحو التنمية الزراعية - الغابية والرسمية
ووصفت كذلك نشاطات هذه التهيئة .

Résumé

Dans ce travail est exposée une méthode de cartographie
phytoécologique basée sur la combinaison de cartes thémati-
ques dont celles de la dynamique de la végétation. Ces ré-
sultats phytoécologiques ont conduit à l'évaluation des

potentialités et la création d'orientation d'aménagement agro-sylvo-pastoral. Les actions de cet aménagement sont également décrites.

Mots clés

- Phytoécologie, dynamique, aménagement, élément structural, inventaire, sylviculture, pacage, dégradation, typologie de la végétation.

Introduction

Depuis que l'écologie a dépassé le rang de science de synthèse, et a acquis celui de science fondamentale, il n'est plus possible d'envisager un aménagement extensif agricole forestier ou pastoral sans avoir recours aux paramètres analytiques ou systématiques qu'elle développe.

Les aménagements intensifs souvent synonymes d'exploitation sont trop artificialisés pour dépendre de facteurs mésologiques. L'aménagement intégré lié à l'utilisation de la production naturelle et à sa valorisation dérive de concepts écosystémiques qui impose l'analyse de l'organisation structurelle, fonctionnelle et temporelle. L'écosystème étant considéré comme un ensemble d'éléments physiques, chimiques et biologiques en interaction dynamique où la connaissance des divers caractères de réserve, de flux de croissance et d'évolution est déterminante. Mais les études actuelles sont limitées encore aux niveaux relationnel et comportemental de

facteurs synthétiques intégratifs d'informations écologiques qualitativement et quantitativement importantes tels que l'orotopographie, l'édaphisme, le bioclimat et la végétation.

L'adjonction des données socio-économiques, et leur modulation en vue de la recherche des équilibres naturels vont contribuer à la création de plans d'aménagement.

L'étude effectuée dans la zone pilote de 5000 ha de Hassasna basée sur l'évaluation des potentialités naturelles à partir d'une cartographie phyto-écologique au 1/10.000 va illustrer cette démarche.

2.- Conditions écologiques générales

Le Massif de Hassasna situé dans le Sud-Ouest algérien couvre plus de 100.000 ha de versants Sud de l'Atlas Tellien. Les étages bioclimatiques y sont sub-humide et semi-aride à variantes tempérées ou fraîche, sa lithologie marneuse, calcaire et gréseuse, a modelé un relief très estompé à altitude moyenne voisine de 1000 m. La végétation est constituée par une forêt claire ou un taillis à chêne vert dans les zones les plus élevées, et des forêts ou matorrals à Pin d'Alep, ou Thuya. Les zones les plus méridionales sont occupées par la steppe arborée à alfa.

Les états de végétation sont extrêmement variables dans cette région qui borde les hautes plaines steppiques et constitue tant le réservoir de bois domestique que le receptacle du cheptel lors des disettes steppiques.

3.- Méthode de cartographie phytocécologique

L'action séquentielle individuelle d'un facteur sur la végétation est maîtrisée par les analyses auto-écologiques. Mais la résultante de l'action de plusieurs facteurs sur le comportement des espèces et des communautés ne l'est pas encore. Il existe cependant plusieurs méthodes de cartographie phyto-écologiques dont la complexité découle des objectifs d'utilisation.

Ces cartes généralisent l'information écologique par l'intermédiaire des taxons indicateurs et des facteurs considérés à travers leur représentation simultanée.

Même si les facteurs sont sélectionnés à partir de leur activité au niveau du rapport information mutuelle, entropie facteur, la cartographie thématique des descripteurs et des espèces, donc des groupes écologiques potentiels n'est possible qu'avec des moyens de cartographie automatique considérables et à condition que l'échantillonnage soit total.

D'autre part la combinaison cartographique des descripteurs et la juxtaposition des espèces donne la prédominance aux paramètres physiques ; surtout quand ces facteurs n'impliquent pas d'interprétation phytologique pour apprécier leur distribution. Cette méthode est amputée de la dimension coenologique.

D'autre part la cartographie seule des taxons indicateurs présente des inconvénients majeurs. Les espèces sensibles ou indicatrices sont issues d'un échantillonnage global. Elles compteront généralement parmi les espèces de fréquence moyenne. Les espèces trop

fréquentes ne sont pas discriminantes, les espèces rares sont trop aléatoires et n'apporteront pas d'information valable. Les espèces qui constitueront les groupes écologiques ne feront pas partie obligatoirement des espèces communes, connues ou recherchées par les utilisateurs.

Toutes ces contraintes nous ont amené à élaborer une carte phytocéologique à partir des facteurs synthétiques suivants :

- orotopographie, pente, exposition, topographie
- géomorphologie
- écopédologie

combinés aux espèces regroupées dans des stades phytodynamiques de séries de végétation.

Le bioclimat n'a pas été considéré pour cette zone de 5000 ha car elle appartient toute entière à l'étage bioclimatique semi-aride frais, sous-étage supérieur.

3.1.- Carte écopédologique de 1/10.000

Six unités de sol ont été déterminées à partir des examens des profils , et des analyses physico-chimiques. Elles appartiennent toutes aux sols fersiallitiques, carbonatés, colluvions ou intergrades.

3.2.- Carte des pentes au 1/10.000

Les pentes influent sur le bilan hydrique, l'enracinement des essences forestières et conditionnent l'installation des équipements forestiers.

Trois classes de pentes ont été retenues :

- 0 - 5%
- 6 - 12%
- > 13%

3.3.- Carte des expositions au 1/10.000

Cette variable pallie à l'inexistence de la carte bioclimatique. Dans ces latitudes elle détermine les microclimats et intervient dans :

- la distribution quantitative des pluies
- la durée d'enneigement
- la réception des siroccos
- la durée d'ensoleillement

Quatre (04) classes ont été cartographiées :

- N.N.E.
- N.N.W.
- S.SE
- S.SW

3.4.- La géomorphologie

Le relief est marqué par plusieurs phases d'érosion et d'accumulation. Les formes actuelles sont constituées de :

- Cuesta
- Versants convexes
- Versants rectilignes

- Versants concaves
- Dépressions
- Talwegs
- Glacis
- Replats

Ces replats sont généralement des dalles calcaires ou gresocalcaires peu déclives bordées par des corniches. Leur végétation est particulière.

3.5.- La carte de dynamique forestière

Le Massif de Hassasna est caractérisé par une grande diversité des types de végétation actuels, des sommets possibles de séries de végétation et aussi par une grande uniformité de composition floristique. Cette homogénéité résulte des intensités constantes de dégradation, des coupes, des incendies et du pacage.

Le fondsfloristique est formé dans sa majorité de pyrophytes, de nitrophiles de messicoles, soit d'anthropophytes.

Ces observations nous ont amené à privilégier la réaction des groupes d'espèces par rapport aux réactions autoécologiques ; la distribution qualitative des espèces est aussi inféodée à la répartition quantitative. Ne seront considérés en fait que les optima de développement des espèces et leur contribution à la constitution d'un élément structural vertical ou horizontal.

Cet élément est défini par :

- une composition floristique
- une structure verticale

- une structure horizontale
- un état biologique englobant sa capacité de récupération, sa distance du sommet de série de végétation, et ses potentialités.

La répartition et la combinaison de ces éléments va constituer différents stades phytodynamiques à l'intérieur des séries de végétation.

L'échantillonnage de type stratifié réalisé porte sur des échantillons de 32 carrés contigus où 52 variables écologiques sont décrites. Les individus de toutes les espèces sont dénombrés dans chaque carré.

Les traitements informatiques entrepris ont porté d'abord sur la similitude floristique entre carrés de chaque relevé à l'aide du coefficient de Jaccard. Ils ont permis d'isoler les éléments d'organisation structurelle et floristique, ensuite de regrouper ces éléments pour former des stades de végétation à partir des liaisons entre espèces.

L'information mutuelle (GODRON 1965, 1968, GODRON 1969 a 1969 b), et les profils indices GAUTHIER, GODRON, HIERNAUX, LEPART 1977) ont été utilisés pour constituer les groupes écologiques.

Les deux stades extrêmes rencontrés dans la zone pilote et pris comme exemple illustrent cette démarche.

Le premier stade est formé, par deux éléments :

Elément 1

Quercus ilex
Carex divisa

Ampelodesma mauretanicum
Galium aparine
Léontodon tuberosus
Silene aristidis
Valeriana tuberosa
Torilis nodosa
Trisetaria panicea
Erysimum bocconeii
Bunium alpinum

Sa dominante est micro-phanérophytique. Il couvre 34% de l'espace, et constitue un taillis.

Elément 2

Juniperus oxycedrus
Thymus ciliatus
Helianthemum cinereum
Melilotus sulcata
Fryngium ilicifolium
Lagurus ovatus
Medicago hispida
Clenopais pectinella
Hedynois cretica
Anacyclus clavatus

espèces essentiellement microphanerophytiques et thérophytiques couvrant 66% de l'espace, elles constituent un matorral élevé.

Le stade phytodynamique formé par ces deux éléments est le taillis arboré haut dense à *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus* et *Ampelodesma mauretanicum* état biologique moyen.

Le dernier stade de cette série est constitué par trois (03) éléments :

Eléments 1

Quercus ilex
Stipa tenacissima
Plantago albicans
Plantago psyllium
Anagallis arvensis
Biscutella auriculata
Biscutella didyma
Arnebia decumbens

Les types biologiques sont essentiellement microphanérophytiques, hémicryptophytiques et thérophytiques couvrant 19% du territoire en taillis.

Elément 2

Stipa tenacissima
Cistus sericeus
Herniaria hirsuta
Dactylis glomerata
Crepis faureliana
Filago spathulata
Velezia rigida

espèces hémicryptophytiques et chamaephytiques formant une steppe mixte sur 34% du territoire.

Elément 3

Stipa tenacissima
Pistacia lentiscus
Rosmarinus officinalis
Scilla peruviana
Allium paniculatum
Elymus caput-medusae
Medicago hispida

Les espèces sont nanophanerophytiques, hémicryptophytiques, chamaephytiques et therophytiques formant un matorral bas sur 47% du territoire.

Ces trois éléments constituent un stade phytodynamique qui est un matorral bas clair, état biologique mauvais à

Stipa tenacissima
Pistacia lentiscus
Quercus ilex

La carte de dynamique élaborée au 1/10.000 comporte les unités suivantes.

1.- Série du chêne vert

Séquence majeure

1.1.- Taillis arboré haut dense

Etat biologique moyen à

Quercus ilex
Juniperus oxycedrus
Ampelodesma mauretanicum

1.2.- Taillis haut dense - Etat biologique moyen

Quercus ilex

Clematis flammula

1.3.- Taillis bas dense -Etat biologique médiocre

Quercus ilex

Calycotome spinosa

Juniperus oxycedrus

2.- Série du chêne vert

Séquence mineure à alfa

2.4.- Taillis haut clair - Etat biologique médiocre

Quercus ilex

Phillyrea angustifolia

Stipa tenacissima

2.5.- Matorral bas clair - Etat biologique mauvais

Stipa tenacissima

Pistacia lentiscus

Quercus ilex

2.6.- Vides forestiers, enclaves.

4.- Carte phytoécologique

La carte phytoécologique définitive dérive de la combinaison des cartes thématiques effectuées. Chaque unité exprime des états homogènes des facteurs. Ces unités sont mutuellement exclusives et collectivement exhaustives.

Chaque unité est susceptible de recevoir un traitement particulier.

Aussi en fonction de l'intensité et de la qualité des interventions il est possible de moduler la précision de cette carte phytoécologique en sélectionnant la participation des facteurs.

4.1.- Carte phytoécologique bifactorielle

Combine deux thèmes

- .- Phyto-dynamique (6 unités)
- .- Ecopédologique (6 unités)

Elle est formée par 32 unités différentes (voir carte 1).

4.2.- Carte phytoécologique trifactorielle

Elle combine 3 thèmes :

- .- Phytodynamique (6 unités)
- .- Ecopédologique (6 unités)
- .- Pente (3 classes)

Le document est constitué par 37 unités (voir carte 2).

4.3.- Carte phytoécologique trifactorielle

- .- Phytodynamique (6 unités)
- .- Ecopédologique (6 unités)
- .- Exposition (4 unités)

Document formé par 79 unités (voir carte 3).

4.4.- Carte phytoécologique multifactorielle

Elle associe les 6 thèmes

.- Phytodynamique	6 unités
.- Ecopédologie	6 unités
.- Pentes	3 classes
.- Exposition	4 classes
.- Géomorphologie	8 états

Cette carte est constituée par 138 unités homogènes (voir carte 4)
dont :

- .- 39% des unités sont représentées 1 à 2 fois
- .- 22% des unités sont représentées 3 à 4 fois
- .- 19% des unités sont représentées 5 à 6 fois
- .- 15% des unités sont représentées 7 à 11 fois
- .- 4% des unités sont représentées 12 à 21 fois

Ceci montre que les 5000 ha cartographiés sont relativement hétérogènes et que le parcellaire d'aménagement devra être aussi hétérogène.

Les parcelles regrouperont fatalement plusieurs unités écologiques équipotentiels.

La cartographie phytoécologique adoptée est un moyen efficace de représenter les conditions de milieu et de végétation et leur interaction dynamique. Elle permet également d'adapter le niveau des actions des aménagistes à celui de la précision des données.

En terme d'aménagement forestier l'utilisation d'une zonation écologique naturelle est parfois difficile selon l'avis des forestiers.

En raison des problèmes de gestion, d'infrastructure et de maîtrise géographique du terrain ceux-ci sont amenés à travailler sur un parcellaire plus simple tel que le parcellaire géométrique.

Par souci de cohérence, il importe que le module de base soit l'unité écologique et que la parcelle soit une unité équipotentielle de traitement.

Il est nécessaire de traduire chaque unité phytoécologique en terme d'exploitation, de gestion et de mise en valeur (voir carte 5). Cette étape a été réalisée à partir des exigences bio-écologiques des espèces forestières et pastorales dans l'optique de conservation de la forêt.

5.- Objectifs d'aménagement

5.1.- Orientations générales

L'étude et la cartographie phytoécologique révèlent que les potentialités de cette zone pilote sont faibles et aléatoires.

Dès le départ nous nous sommes heurtés pour concevoir l'aménagement à deux questions auxquelles nous devons trouver des réponses. La première est relative à la possibilité de fabriquer industriellement des manches d'outils, la deuxième concerne les autres possibilités d'utilisation du chêne vert. Il est entendu également que toute autre perspective de développement forestier peut-être envisagée.

Le premier résultat de l'étude montre très nettement que les possibilités d'emploi de ce taillis sont plus liées aux formes, dimensions, défauts et quantités de brins existants par cépées qu'aux qualités intrinsèques du bois de chêne vert. L'étude devait alors prendre une autre direction.

La qualité des brins, l'élaboration d'un tarif de cubage, le calcul du volume sur pied sont alors les critères de base qui permettent de répondre aux questions ci-dessous.

Ce type de taillis n'étant pas du tout "classique " le calcul de la possibilité volume pose un énorme problème d'inventaire. De nombreuses enclaves agricoles disséminées çà et là constituent avec l'exercice du pâturage non organisé une entrave certaine au développement du taillis dont la consistance est très irrégulière et faible dans son ensemble.

5.2.- l'Inventaire

L'inventaire également ne peut être classique et traité selon une méthode traditionnelle en raison de la grande hétérogénéité, des faibles dimensions des brins et de leur nombre trop élevé par cépée.

Le calcul du volume sur pied a nécessité la méthodologie suivante :

- parcours de plusieurs transects pris au hasard
- placettes circulaires de 5 ares tous les 40 mètres
- total 115 placettes de 5 ares
- mesure de 1938 cépées.

5.2.1.- Formule de cubage - volume de la c p e

$$\text{Volume} = \frac{1}{1,17} \left(- 8,22 + 1,44 \frac{H d D}{4000} \right)$$

D.- Diamètre maximum de la c p e

d.- Diamètre perpendiculaire à D

H.- Hauteur de la c p e

5.2.2.- Principaux résultats -moyenne de 115 placettes

V. moyen	1,19 m ³ /ha	S	0,98	CV	82,5%
Hauteur moyenne	1,55 m	S	0,494	CV	31,11%
Superficie occupée par le chêne vert	10,27%	S	6,22	CV	60,56%
Densité des cépées	164 à 333/ha	S	152,21	Moyenne	255 cépées/ha

De plus, il n'ya aucune relation entre le nombre de cépées/ha et le volume/ha.

Ainsi, l'inventaire basé sur le nombre de cépées n'est pas du tout concluant pour le calcul du volume sur pied.

La majorité des brins n'arrivent pas aux dimensions exigées en vue d'ébaucher des manches de pelles et de pioches.

La biomasse ligneuse sur pied présente souvent des défauts de qualité :

* nombreux rejets et drageons flexueux

* nombreuses ramifications à faible hauteur.

Cependant, les cépées les plus développées dont la hauteur dépasse 1,5 m à 2 m méritent une mise en valeur sylvicole.

5.3.- Les opérations sylvicoles

Les essais d'améliorations du taillis ont conduit aux propositions suivantes :

- recepage à 1 brin ou 3 brins de cépées prises individuellement
- conversion du taillis en futaies sur souche pour les peuplements bien-venants.
- coupes rases dans les stations où le chêne vert est dominant mais dont les cépées sont constituées de brins dépérissants et sans avenir.
- dépressage dans les cépées où se présentent quelques brins d'avenir .
- favoriser la régénération naturelle
- favoriser la régénération artificielle par semis directs.

Concernant les taillis bas, en général ceux-ci sont à laisser au repos au regard de la faiblesse de leur croissance. Le but poursuivi reste la mise en état de la forêt et le comblement des vides par les reboisements ou les semis directs. Ceci a pour effet d'augmenter la proportion de chêne vert aujourd'hui trop faible.

Dans l'aménagement proposé l'effort de sylviculture porte sur les parties du taillis les plus prometteuses à savoir dans les parcelles de taillis haut et dense en raison de leur rentabilité plus élevée. Il va de soi que tous les travaux, essais et expériences doivent être entièrement soustraits à tout pâturage et parcours.

5.4.- Essences de substitution

En raison de la densité trop faible en certaines stations, il demeure impératif d'augmenter la valeur du massif d'El-Hassasna dans ces conditions.

Dans ce contexte une étude dendrologique des essences de substitution qui semblent convenir aux repeuplements a été entreprise de la manière suivante.

- Choix d'essences en fonction de plusieurs objectifs :

- * But de production ligneuse
- * But cultural et écologique
- * But de production fourragère et fruitière
- * But de protection contre les incendies
- * But de création de zone de détente

Face à la croissance des besoins en bois, il importe d'assurer une production ligneuse rapide et à faible coût. Une politique de développement intégré devrait permettre, sur le plan économique et social, d'escompter des résultats particulièrement intéressants. Cependant la mise en valeur de ce type de peuplements est à longue échéance.

Diverses éventualités sont envisageables. Beaucoup de choix sont possibles, mais nous devons tenir absolument compte de deux contraintes majeures: la fragilité de cet écosystème et les besoins en matière ligneuse.

Tenant compte dans le parcellaire des données de la carte phytécologique (voir carte n°5) nous avons fait ressortir un certain nombre d'actions forestières.

La légende détaillée de la carte d'aménagement au 1/10.000 montre les travaux de sylviculture, de reboisement, d'expérimentation, d'amélioration pastorale retenus.

Les aptitudes adoptées rejettent en raison des faibles potentialités écologiques, du coût élevé et de la grande incertitude de résultats économiques, tout reboisement à caractère industriel à l'aide d'essences exotiques sur de grandes superficies.

Bien souvent ces introductions sont accompagnées de techniques qui bouleversent profondément le milieu naturel (rootage, arrachage du taillis etc...) et qui dans bien des cas compromettent les résultats économiques.

5.5.- Amélioration pastorale

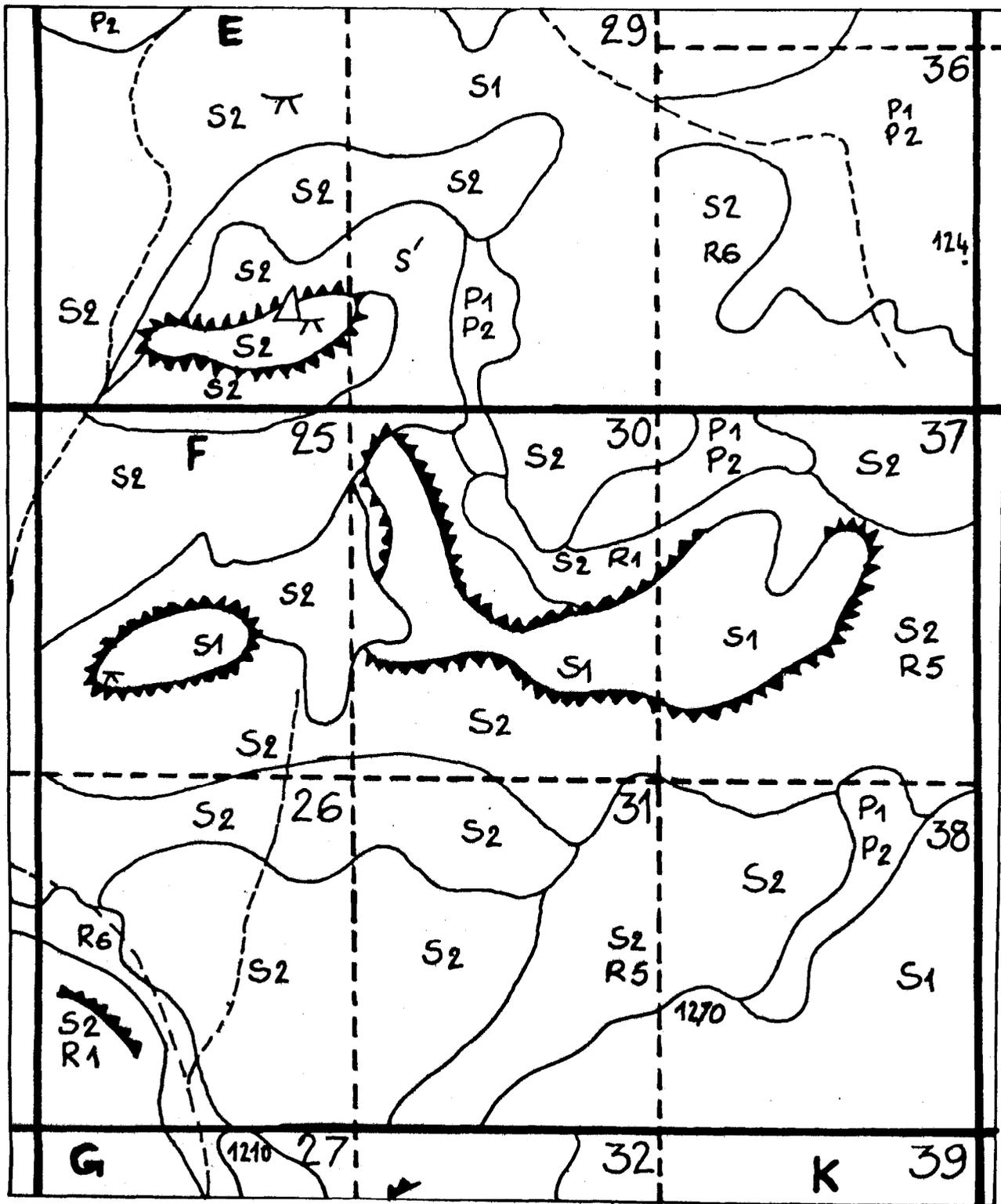
La conduite actuelle de l'élevage et le manque de contrôle de la charge pastorale ont certainement contribué à la physionomie actuelle des peuplements.

Dans le but de sauvegarder les propositions de travaux sylvicoles et de repeuplement deux blocs d'amélioration pastorale ont été retenus.

Les enclaves agricoles affectées également à l'élevage doivent faire l'objet d'un assolement biennal du type céréales-fourrages (suppression totale de la jachère nue) orge-vesce-avoine.

A titre d'essai nous préconisons l'introduction dans la zone

- du trèfle souterrain
- de la fétuque élevée
- de la luzerne pérenne



EXTRAIT DE LA CARTE D'AMENAGEMENT DE LA ZONE PILOTE DE HASSASNA

(5000 HA AU 1/10.000).

LEGENDE DE LA CARTE D'AMENAGEMENT AU 1/10.000

I.- Sylviculture

- S₁ :- Repos de végétation , mise en défens
S₂ :- Recépage , élagage , balivage , saut de piquet
Exploitation

II.- Reboisement

- R₁ :- Reboisement en Pinus halepensis
R₂ :- Reboisement en Quercus ilex
R₃ :- Reboisement en Quercus ilex et Pinus halepensis
R₄ :- Reboisement en Cedrus atlantica et Cupressus atlantica
R₅ :- Reboisement en Pinus ponderosa et Pinus mesogensis
(Ecotype montagnard). Quercus faginea
R₆ :- Reboisement en Acacia farnesiana
Reboisement en Acacia dealbata
Reboisement en Acacia cyclops
Reboisement en Acacia mollissima

III.- Expérimentation-vulgarisation

- E₁ :- Coupes rases
E₂ :- Recépages à différents taux

IV.- Amélioration pastorale

- P₁ :- Ceinture d'arbres fourragers
Fraxinus xanthoxyloides. Fraxinus dimorpha
Gleditchia triacanthos
Robinia pseudo-acacia
Acacia farnesiana
Ailanthus glandulosa

Plantation d'arbustes fourragers

Medicago arborea
Coronilla valantina

Semis d'espèces fourragères

Dactylis glomerata
Festuca rubra

P₂ :- Assolements pastoraux

- Blé, orge
- Trifolium subterraneum
- Vicia sativa et Avena sativa

P₃ :- Reconversion de la végétation ligneuse

- Destruction du tapis végétal sous ligneux
- Semis d'arbustes et d'herbacées.

△ Poste de vigie

≡ Layons primaires

≡ Layons secondaires

Les plantations d'arbres et arbustes fourragers dans les blocs et autour des enclaves ont pour effet non seulement d'augmenter la production forestière globale mais de lever la pression exercée dans le taillis tout en assurant une production élevée d'unités fourragères (voir légende carte 5).

Conclusion

La connaissance approfondie du milieu paraît essentielle pour définir les objectifs à assigner au traitement du taillis de chêne vert dans la forêt d'El-Hassasna. La cartographie phytoécologique utilisée est efficace pour représenter les conditions de milieu et de végétation et leur interaction dynamique.

De plus elle est la base de toute intervention qu'il s'agisse du traitement des essences ou du choix d'une introduction . Elle évalue les potentialités écologiques et participe ainsi en relation avec les paramètres biologiques et les impératifs économiques et sociaux à l'élaboration d'une politique de développement intégré.

Pour la zone d'étude le taillis de chêne vert mérite d'être activement valorisé tout en favorisant dans des conditions bien précises l'exercice du pâturage organisé.

Augmenter la productivité de cette zone à brève échéance revient essentiellement à obtenir une plus grande densité et productivité du chêne vert par les moyens sylvicoles et de multiplication. Le rôle primordial étant la conservation de la forêt en raison du rôle prépondérant qu'elle joue dans la protection du sol et des réserves en eau de la région.

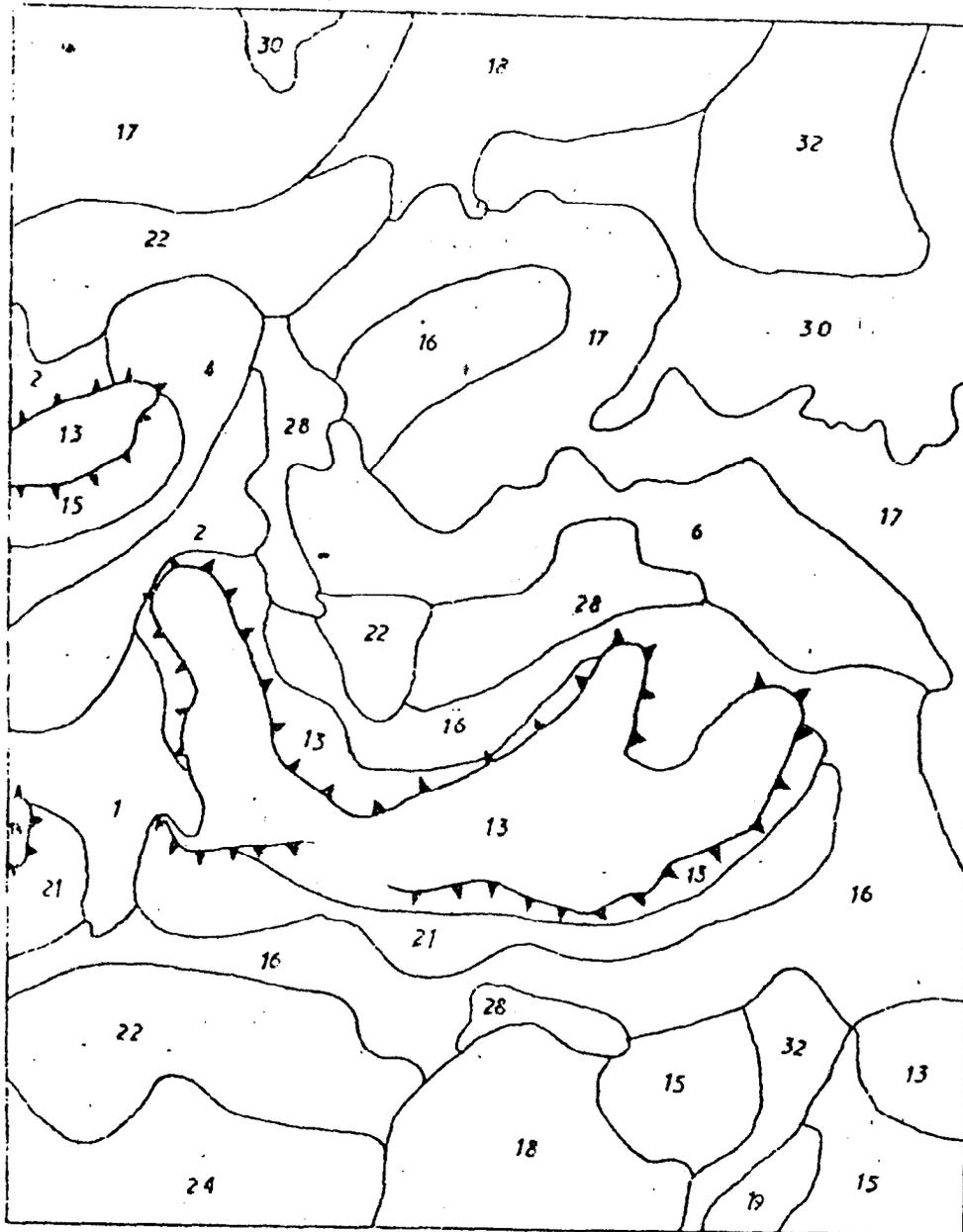
La conversion du taillis en futaie de chêne vert par la voie du vieillissement et d'éclaircies successives dans les cépées est une solution à effet lointain.

Par les plantations de Pin d'Alep dans les vides on pourrait varier le peuplement . On obtiendrait ainsi une futaie de Pin d'Alep par groupe au-dessus du taillis valorisé de chêne vert.

Quand aux investissements, les méthodes les moins coûteuses peuvent donner d'excellents résultats quand elles considèrent la productivité bio-écologique et leur importance.

Légende de la carte phytocéologique bi-factorielle
 végétation, sol du massif d'El-Hassasna
 Zone pilote des 5000 Ha, échelle 1/10.000

Stades phytodynamiques	Unités édaphiques synthétiques	N° des unités phytocéologiques.
-1- -Série du chêne vert	-1- -Sol carbonaté, brun calcaire sur grès calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm.	1
-Séquence majeure	-2- -Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.	2
-Taillis arboré haut dense à .Quercus Ilex et	-3- -Sol fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 0 à 30 cm.	3
.Ampelodesma mauritanicum	-6- -Faciès des sols isohumiques, des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitiques, sur colluvions et grès dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.	4
-2- -Série du chêne vert	-1- -Sol carbonaté, brun calcaire sur grès calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm.	5
-Séquence majeure	-2- -Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.	6
-Taillis haut, dense à .Quercus Ilex et	-4- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm.	7
.Clematis flammula	-6- -Faciès des sols isohumiques, des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitique, sur colluvions	8



EXTRAIT DE LA CARTE PHYTOECOLOGIQUE BIFACTORIELLE

VEGETATION, SOL DU MASSIF D'EL HASSASNA

ZONE PILOTE DE 5.000 ha au 1/10.000

par K. MEDICUNI et L. BOUSSOUF

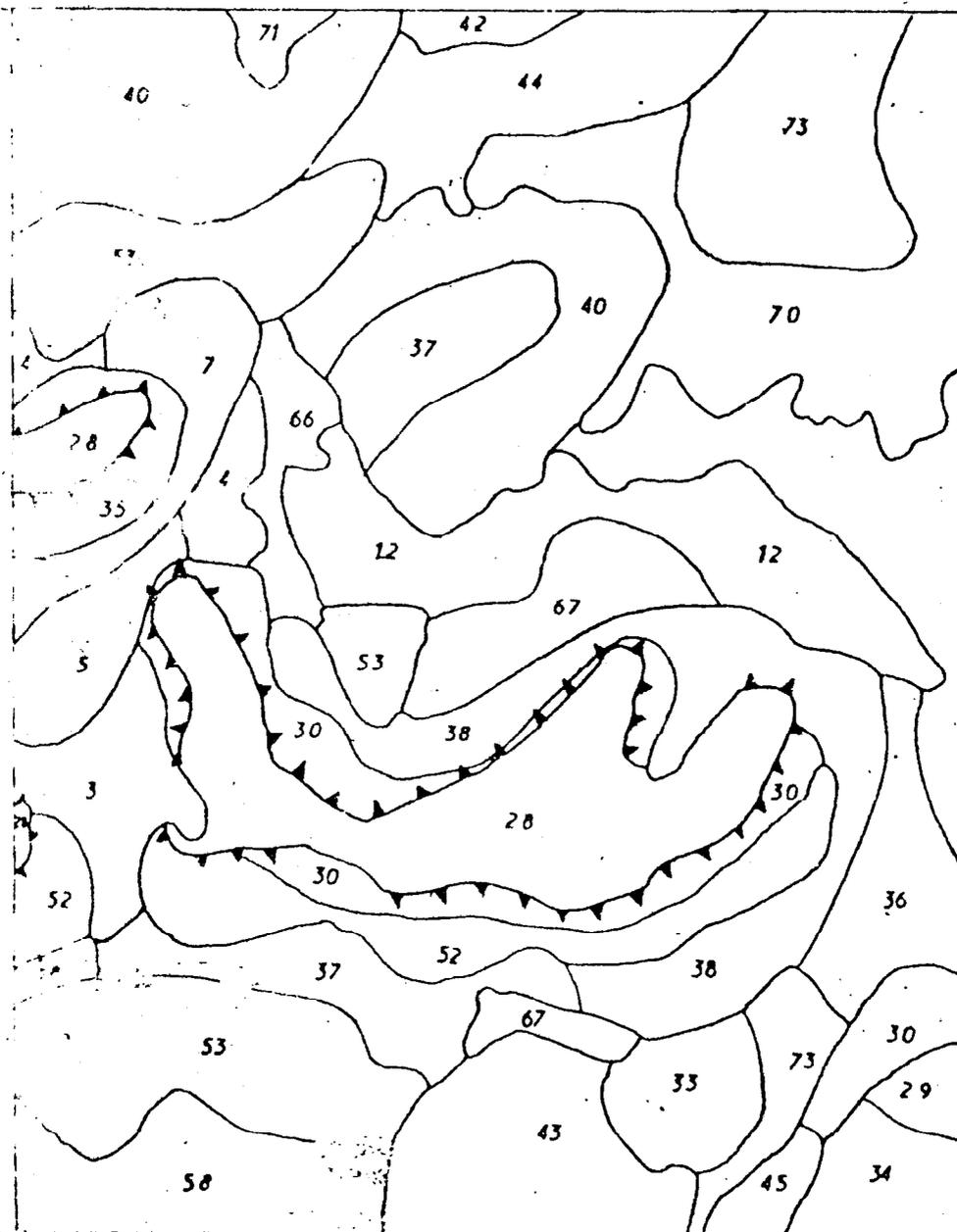
carte: 1

	et grès calcaires à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.	
-3-	-1- -Sol carbonaté, brun calcaire sur calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm.	9
	-2- -Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.	10
-3- -Série du chêne vert	-3- -Sol fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 0 à 30 cm.	11
-Séquence majeure	-4- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm.	12
-Taillis bas, dense à .Quercus Ilex .Calycotoma spinosa et	-5- -Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 10 à 30 cm.	13
. Juniperus Oxycedrus	-6- -Faciès des sols isohumiques, des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitique, sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.	14

<p>-4-</p> <p>-Série du chêne vert</p> <p>-Séquence mineure à alfa</p> <p>-Taillis haut, clair à</p> <p>. Quercus Ilex,</p> <p>. Phillyrea angustifolia</p> <p>et</p> <p>. Stipa tenacissima</p>	-1-	-Sol carbonaté, brun calcaire sur grès calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm.	15
	-2-	-Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.	16
	-3-	-Sol fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 0 à 30 cm	17
	-4-	-Sol fersiallitique brunifié sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm.	18
	-5-	-Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique brunifié, sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 10 à 30 cm.	19
	-6-	-Faciès des sols isohumiques des complexes et des intergrades., brun calcaire et/ou fersiallitique, sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphes dans dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.	20
<p>-5-</p>	-1-	-Sol carbonaté, brun calcaire sur grès calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm.	21
	-2-	-Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.	22

<p>-5- -Série mixte du chêne vert et du pin d'Alep</p> <p>-Matorral bas, clair à .Stipa tenacissima . Pistacia lentiscus et . Quercus Ilex</p>	<p>-3- -Sol fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 0 à 30 cm.</p>	23
	<p>-4- -Sol fersiallitique brunifié sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm.</p>	24
	<p>-5- -Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique brunifié, sur grès calcaire et calcaire.</p>	25
	<p>-6- -Faciès des sols isohumiques, des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitique, sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.</p>	26
<p>-6- -Vides forestiers Enclaves, cultures</p>	<p>-1- -Sol carbonaté, brun calcaire sur grès calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm.</p>	27
	<p>-2- -Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.</p>	28
	<p>-3- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 0 à 30 cm.</p>	29
	<p>-4- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm</p>	30

Friches	-5- -Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique, brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 10 à 30 cm.	31
	-6- -Faciès des sols isohumiques des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitique, sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.	32



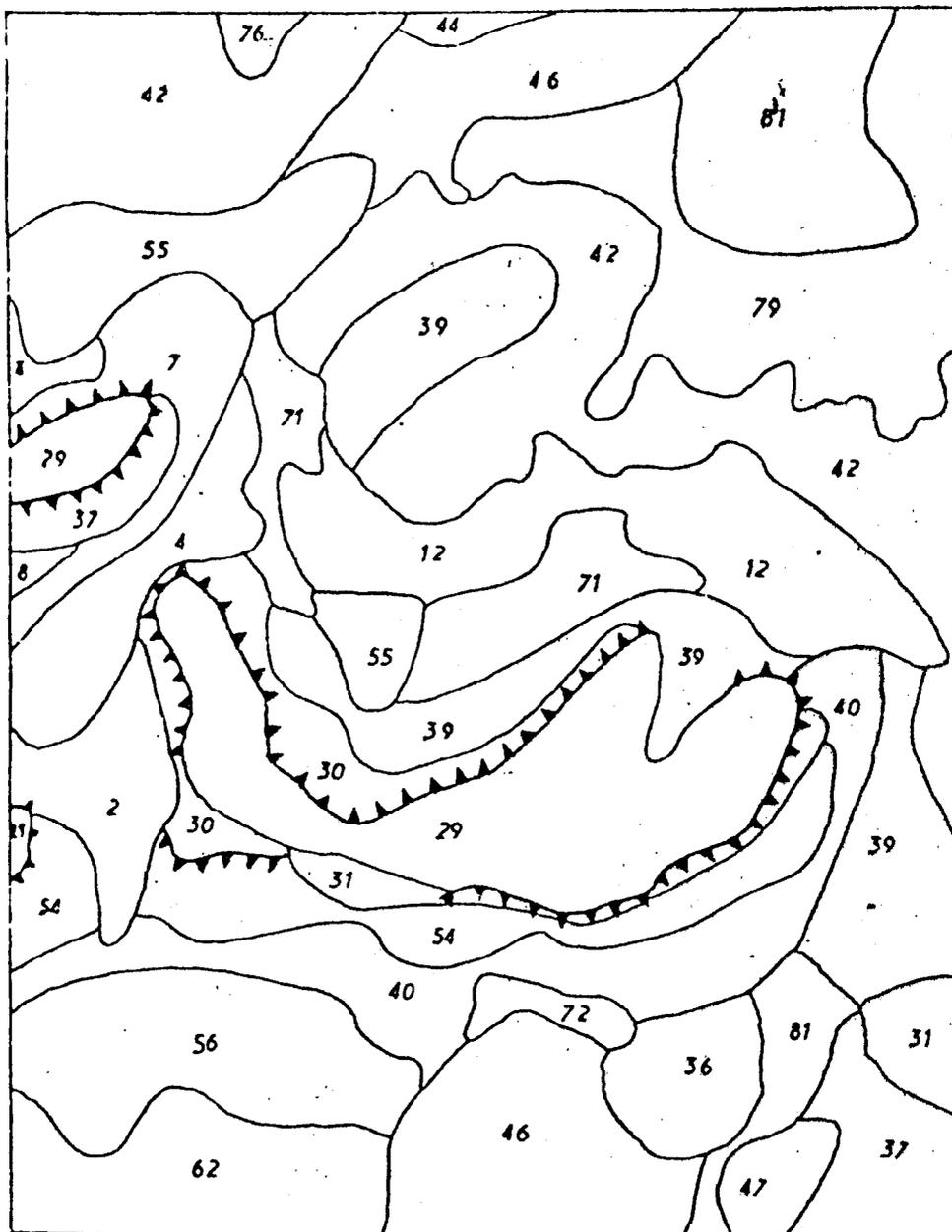
EXTRAIT DE LA CARTE PHYTOECOLOGIQUE TRIFACTORIELLE

VEGETATION, SOL, PENTE DU MASSIF D'EL HASSASNA

ZONE PILOTE DE 5.000 ha au 1/10.000

par K. MEDIOUNI et L. BOUSSOUF

carte: 2



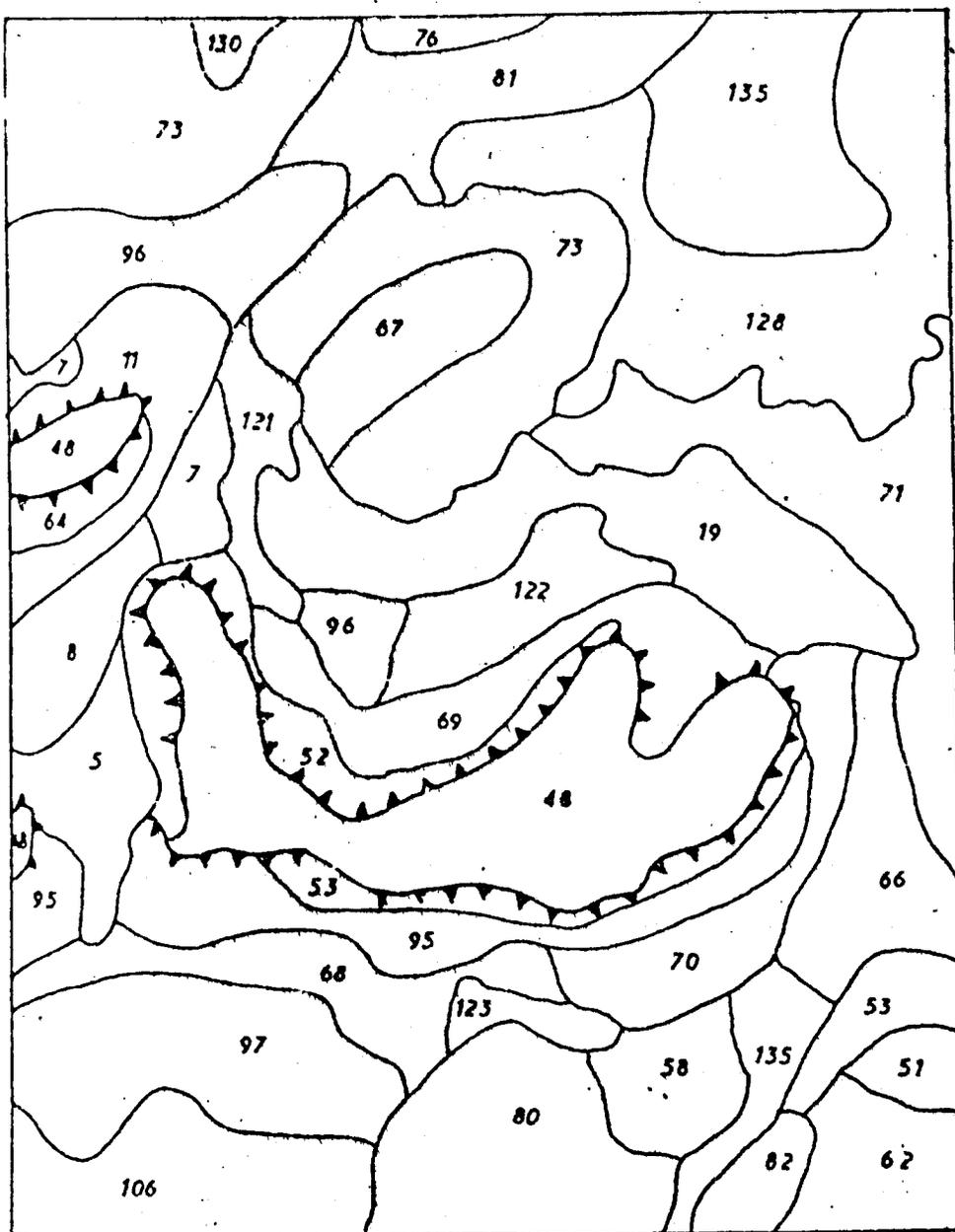
EXTRAIT DE LA CARTE PHYTOECOLOGIQUE TRIFACTORIELLE

VEGETATION, SOL, EXPOSITION DU MASSIF D'EL HASSASNA

ZONE PILOTE DE 5,000 ha. au 1/10.000

par K. MEDIOUNI et L. BOUSSOUF

carte: 3



EXTRAIT DE LA CARTE PHYTOECOLOGIQUE MULTIFACTORIELLE

VEGETATION, SOL, PENTE, EXPOSITION DU MASSIF D'EL MASSASNA

ZONE PILOTE DE 5.000 ha au 1/10.000

par K. MADIOUNI et L. BOUSSOUF

carte: 4

Légende de la carte phytoécologique multi-factorielle
Végétation, sol, pente, exposition
du Massif d'EL-Hassasna, zone pilote de 5.000 Ha. Echelle 1/10.000

Stades phyto-dynamiques	Unités édaphiques synthétiques	Classes de pente %	Exposition	Caractères géomorphologiques	n° des unités phytoécologiques
<p style="text-align: center;">-1-</p> <p>-Série du Chêne vert</p> <p>-Séquence majeure</p> <p>-Taillis arboré, haut dense à</p> <p>.Quercus Ilex . Juniperus Oxycedrus et .Ampelodesma mauritanicum</p>	<p style="text-align: center;">-1-</p> <p>-Sol carbonaté, brun calcaire ou colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm</p>	0-5	Sans	Sommet	1
			N	Glacis	2
			S		3
		5-12	S	Versant de raccordement	4
		≥ 12	N	Versant concave	5
			S	Versant	6
	<p style="text-align: center;">-2-</p> <p>-Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm</p>	5-12	N	Versant droit et concave	7
		12	N	Versant droit	8
	<p style="text-align: center;">-3-</p> <p>-Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 0 à 30 cm</p>	5-12	N	Versant	9
			S		10
	<p style="text-align: center;">-6-</p> <p>-Faciès des sols isohumiques, des complexes et des intergradés, brun calcaire et/ou fersiallitique sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.</p>	0-5	Sans	Dépression et talweg	11
			S	Glacis	12
		5-12	S	Versant	13

<p style="text-align: center;">3</p> <p>-Série du chêne vert</p> <p>-Séquence majeure</p> <p>-Taillis bas, dense à</p> <p>.Quercus Ilex</p> <p>.Calycotome spinosa</p> <p>et</p> <p>.Juniperus Oxycedrus</p>	<p style="text-align: center;">-2-</p> <p>-Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.</p>	0-5	Sans	Glacis	32
			N	Glacis	33
		5-12	N	Versant	34
			S		35
		» 12	N	Versant rectiligne	36
			S	Versant	37
		0-5	Sans	Sommet	38
			N	Dépression	39
	5-12	N	Glacis	40	
		S	Versant	41	
	12	N	Versant rectiligne	42	
		S		43	
	<p style="text-align: center;">-4-</p> <p>-Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm.</p>	0-5	N	Dépression et glacis	44
			S	Glacis	45
		5-12	N	Versant	46
		12	N	Versant rectiligne	47
	<p style="text-align: center;">-5-</p> <p>Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 10 à 30cm</p>	0-5	Sans	Sommet de Cuesta	48
			S	Glacis	49
		5-12	N	Versant	50
			S		51
12		N	Versant convexe et droit	52	
		S	Versant concave	53	

-3-	-6- -Faciès des sols isohumi- ques, des complexes et des intergrades, brun cal- caire et/ou fersiallitique sur colluvions et grès cal- caire à caractère hydro- morphe dans les dépressions Profondeur de 60 à 80 cm	0-5	Sans	Sommet de Cuesta	54
		5-12	N	Versant	55
			S		56
-4- -Série du chêne vert -Séquence mi- neure à alfa -Taillis haut, clair à .Quercus Ilex .Phillyrea angustifolia et .Stipa tena- cissima	-1- -Sol carbonaté, brun calcaire sur grès calcaire et collu- vions. Profondeur de 20 à 40 cm.	0-5	Sans	Glacis et dépression	57
			N		58
			S		59
		5-12	V	Glacis	60
			N	Versant	61
			S	Versant rectiligne	62
		12	N	Versant rectiligne	63
			S		64
			0-5	Sans	Dépression
		5-12	N	Glacis de raccorde- ment	66
	N		Versant concave	67	
	S		Versant de raccorde- ment	68	
	≥ 12		N	Versant rectiligne	69
	S		Versant	70	
	-3- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire et calcaire Profondeur de 0 à 30 cm.	0-5	N	Haut de glacis	71
			S		72
		5-12	N	Versant	73
			S		74
		≥ 12	S	Versant rectiligne	75

Stades phytodynamiques	Unités édaphiques synthétiques	Classes de pentes %	Exposition	Caractères géomorphologiques dominants	n° des unités phytocécologiques
-4- -Série du chêne vert -Séquence mineure à alfa	-4- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 60 cm.	0-5	Sans	Haut de glacis	76
			N	Bas de glacis	77
			S		78
		5-12	N	Versant	79
			S		80
		≥ 12	S	Versant rectiligne	81
		-Taillis haut, clair à .Quercus ilex, .Phillyrea angustifolia et .Stipa tenacissima	-5- -Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 10 à 30 cm.	0-5	Sans
N	83				
5-12	V			Sommet et versant	84
	N			Versant	85
	S				86
≥ 12	S			Versant	87
-6- -Faciès des sols isohumiques, des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitique, sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.	0-5			Sans	Talweg
		N	Haut de glacis	89	
		S	Dépression	90	
	≥ 12	S	Versant concave	91	

-5- -Série mixte du chêne vert et Pin d'Alep	-1- -Sol carbonaté, brun calcaire sur grès calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm	0-5	S	Dépression	92
		5-12	N	Versant	93
			S		94
		≥ 12	S	Versant rectiligne	95
	-2 -Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80 cm.	5-12	N	Versant concave	96
			S	Versant rectiligne	97
	-3- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 0 à 30 cm.	0-5	Sans	Glacis	98
			N		99
			S	Bas de glacis	100
		5-12	N	Versant de raccordement	101
			S	Versant	102
		≥ 12	N	Versant	103
-4- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm.	0-5	N	Glacis de raccordement	104	
		5-12	N	Versant	105
	S		Versant rectiligne	106	
	≥ 12	N	Versant	107	
		S		108	
	-5- -Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 10 à 30 cm	5-12	V	Sommet et haut de Cuesta	109
N			Versant	110	
				S	111
≥ 12		N	Versant rectiligne	112	
		N	Versant	113	

-5-	-6- -Faciès des sols isohumiques des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitique sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cm.	5-12	S	Versant	114	
-6- -Vides forestiers	-1- -Sol carbonaté ,brun calcaire sur grès calcaire et colluvions. Profondeur de 20 à 40 cm.	0-5	Sans	Cuesta	115	
			N	Dépression	116	
			S	Glacis	117	
		5-12	N	Versant	118	
			S	Haut de glacis	119	
	-Enclaves ,cultures Friches	-2- -Sol carbonaté, brun calcaire sur marnes et colluvions rouges. Profondeur de 30 à 80cm.	0-5	Sans	Dépression	120
				N		121
			5-12	N	Versant concave	122
		S		Versant de raccordement	123	
		-3- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire et calcaire Profondeur de 0 à 30 cm .	0-5	S	Bas de glacis	124
5-12				N	Glacis de raccordement	125
			S	126		

-6-	-4- -Sol fersiallitique brunifié, sur grès calcaire. Profondeur de 40 à 80 cm.	0-5	Sans	Dépression	127	
			N		128	
			S		129	
		5-12	N	Glacis	130	
			S	Versant concave	131	
		0-5	Sans	Dépression	132	
	S		Glacis	133		
	-5- -Sol carbonaté brun calcaire peu évolué et/ou fersiallitique brunifié sur grès calcaire et calcaire. Profondeur de 10 à 30cm	0-5	Sans	Dépression et talweg	134	
			N		Bas de glacis et dépression	135
			S		Bas de glacis	136
		5-12	N	Versant rectiligne	137	
			S	Versant	138	
-6- -Faciès des sols isohumiques des complexes et des intergrades, brun calcaire et/ou fersiallitique sur colluvions et grès calcaire à caractère hydromorphe dans les dépressions. Profondeur de 60 à 80 cl.		0-5	Sans	Dépression et talweg	134	
	N		Bas de glacis et dépression		135	
	S		Bas de glacis		136	
	5-12	N	Versant rectiligne	137		
		S	Versant	138		

BIBLIOGRAPHIE

- BILLARD D., 1982 .- Profils synécologiques et hiérarchisation des variables, Oecol. Génér., vol. 3 n°4 p
- DAGET Ph., GODRON M., 1982.- Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés , Masson, Paris , 163 p.
- DAGET Ph., 1973 .- Aptitude écologique des terres et zonation agro-sylvo-pastorale . Réflexions à partir de quelques cas concrets. Brastilava 1973 :129-140.
- ESCARRE J. et al, 1983.- Evolution de la végétation et du sol après abandon cultural en région méditerranéenne : étude de succession dans les Garrigues du Montpelliérois , Acta oecologica, oecol. Plant., 1983, vol. 4 (18) n°3 , p. 221-239.
- GAMISANS J., 1978 .- La végétation des montagnes corses .Phytocoenologia 4 : (4), 377-432.
- GODRON M., 1966 b .- Application de la théorie de l'information à l'étude de l'homogénéité et de la structure de la végétation, Oecol. Plant., 1 : 187-197.
- GODRON M. et POISSONET J., 1972 .- Quatre thèmes complémentaires pour la cartographie de la végétation et du milieu. Bull. Soc. Long. de Géogr. 6 : 3, Juillet-Septembre 1972 , p. 329-356.
- GOUNOT M., 1969 .- Méthodes d'étude quantitative de la végétation, Masson, Paris, 314 p.
- GUILLERM J.L., 1971.- Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatrice des espèces, Oecol. Plant., 6 : 209-225.
- LOISEL R., 1976 .-La végétation de l'étage méditerranéen dans le Sud Est continental français. Thèse Doct. d'Etat, 384 p.
- MEDIONI K. , BOUZENOUNE A., 1983.- Les principaux concepts cartographiques et leurs applications. S.H.N., 13 : 1983 , 109-130.

- MEDIOUNI K., BOUSSOUF L., 1984.- Phytoécologie forestière, exemple appliqué au massif de Hassasna . Bull. de Forest. et de cons. de la Nat. n°7, 30 p.
- MEDIOUNI K., DJELLOULI Y., 1982.- Aménagement forestier sur des bases phytoécologiques. Bull. de Forest. et de cons. de la Nat. n°3, 30 p.
- OZENDA P., 1982 .- Sur une extension de la notion de zone et d'étage subméditerranéens . C.R.Soc. Biogéogr., 415 : 92 -103.
- OZENDA P., 1975 .- Sur les étages de végétation dans les montagnes du Bassin méditerranéen. Doc. Cart.Ecologique, XVI : 1-32.
- QUEZEL P., 1974 .- Les forêts du pourtour méditerranéen. UNESCO. Programme sur l'homme et la biosphère. 660/3.
- ROMANE F., 1972 b .- Quelques aspects de l'analyse multivariante des données phytoécologiques, Invest. Pesq., 36, 1 : 131-139.