

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'hydraulique et des forêts

# Annales de la recherche forestière en Algérie

semestriel

1987

Vol. II N° 2



Institut National de  
Recherche Forestière

BP. 37 CHERAGA TEL. 79.72.96



Autorisation de publication

N° 38 du 10 janvier 1988 du Ministère de l'Information

**ANNALES DE LA RECHERCHE FORESTIERE  
EN ALGERIE**

COMITE DE REDACTION

- B. KADIK
- L. KOLAI
- A. NEDJAH
- M. KHEMICI
- A. CHOUIAL
- S.A. YESSAD

ADMINISTRATION ET SECRETARIAT DE REDACTION  
I.N.R.F. CENTRE DE DOCUMENTATION

Forêt de Baïnem

B.P. 37 Cheraga

Tél. : (02) 79.91.89 - (02) 79.72.96

Les articles doivent être envoyés au Secrétariat de la Rédaction  
Directeur de la Publication : B. KADIK



## SOMMAIRE

L'APPLICATION DE L'INDICE DE PRODUCTION CVP DE PATERSON EN ALGERIE .....	7
INTRODUCTION .....	8
— Tableau N° 1. Principaux types d'indices de productivité .....	9
— Indice CVP de Paterson .....	11
— L'Evolution de la production forestière par l'indice CVP en Algérie.	15
CONCLUSION .....	20
BIBLIOGRAPHIE .....	21
LA CROISSANCE ET LA PRODUCTIVITE DU CEDRE DE L'ATLAS A CHREA .....	23
SOMMAIRE .....	24
LES METHODES QUANTITATIVES D'ESTIMATION ET INDICES DE PRODUCTIVITE .....	25
— Echantillonnage .....	27
— Les variables analytiques .....	27
— Description des correlations entre les variables dendro-écologiques ..	39
— Les variables dendrométriques analytiques .....	47
— L'Evolution des accroissements .....	49
— Synthèse des résultats Dendro-écologiques .....	55
BIBLIOGRAPHIE .....	58
INFLUENCE DU CLIMAT SUR LA REPARTITION NATURELLE DU PIN D'ALEP ( <i>Pinus halepensis</i> Mill.) .....	61
INTRODUCTION .....	62
— Les précipitations .....	72
— Les températures .....	76
— Hydrométrie .....	78
— Sécheresse estivale .....	79



CONCLUSION .....	86
BIBLIOGRAPHIE .....	105
UTILISATION DE LA PHOTO AERIENNE DANS LE CADRE D'UN INVENTAIRE : ASPECT FORESTIER .....	107
— Introduction .....	107
— Méthodologie .....	107
— Analyses des résultats .....	109
— Estimation des surfaces à partir des photographies aériennes .....	113
— Comparaison des résultats des surfaces .....	116
— Comptage des arbres sur parcelle d'Epicéa .....	117
CONCLUSION .....	118
BIBLIOGRAPHIE .....	119







## L'APPLICATION DE L'INDICE DE PRODUCTION CVP DE PATERSON EN ALGERIE

Par Bachir KADIK I.N.R.F.

B.P. 37 CHERAGA

### RESUME :

Le calcul de la production par l'indice CVP (climat, végétation, production) de PATERSON (1956) appliqué à l'Algérie montre nettement les zones de production intéressante notamment le littoral centre et ouest où elle dépasse généralement  $6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ . Dans les autres zones elle varie entre 3 et  $5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ .

Ces résultats permettent d'orienter les reboisements de production ligneuse, à l'aide des espèces performantes, on pourrait largement dépasser ces seuils.

*Mots clés* : Production, indice CVP, climat, végétation, sol, station.



## I - INTRODUCTION

Dans le cadre d'une intensification de la production de bois, il est intéressant de connaître les aptitudes à la production potentielle de la biomasse forestière. Dans un écosystème forestier cette biomasse est formée principalement par les arbres.

L'évaluation de la productivité n'est pas chose aisée, les mesures directes sont coûteuses et nécessitent une organisation et des moyens conséquents. Les mesures indirectes font appel aux corrélations existantes entre les paramètres climatiques et la production ligneuse. Pour un territoire assez vaste c'est le climat qui conditionne l'importance de la végétation ligneuse, en quantité et en qualité.

Partant de ce principe, de nombreuses méthodes et indices ont été proposés par les chercheurs.

Ces indices ont été passés en revue par DECOURT (1973) (tableau n° 1).

En Algérie les forêts et les reboisements peuvent contribuer d'une façon notable à l'économie du pays par une production ligneuse non négligeable. Nous allons dans le présent travail essayer de le vérifier par l'application de l'indice CVP de PATERSON.

Tableau N° 1

PRINCIPAUX TYPES D'INDICES DE PRODUCTIVITE

TYPES D'INDICE (Nature des "Entrées")	EXEMPLE	LIMITE D'EMPLOI	PRINCIPAUX AVANTAGES ET INCONVENIENTS
INDICES CLIMATIQUES	* C.V.P. (PATERSON) * Indice de Weck	— Essence climax — Très grande région	— Bonne caractéristique des zones de production potentielle égale — peu précis — non valable pour les espèces introduites — ne rend pas compte des différences de sols.
INDICES "FLORISTIQUES"	* type de forêts (Canjander)	— Forêts naturelles — grandes régions bien zonées — pour une essence donnée	— bonne corrélation avec la production potentielle — simplicité d'emploi — critère "biologique" recouvrant donc d'autres phénomènes que la seule production (régénération par ex.) — pas employable si perturbation de la flore — pas employable si disparition de la flore (reboisement dense) — problème d'étalement — ne tient pas compte de la variabilité génétique — utilisable en dehors de la forêt.



INDICES  
"ÉCOLOGIQUES"

- à partir des facteurs du milieu eux-mêmes
- à partir de plante indicatrices de certains facteurs du milieu
- à partir de la notion de groupe écologique.

INDICES  
"DENDROMÉTRIQUES"

- \* liaison production critères pédologiques (par exemple)
  - \* notion de "continuum" écologique (Écologie américaine)
  - \* hauteur dominante
  - \* croissance courante et hauteur à 1,30 m.
  - \* fonctions de production finlandaises (ex. P. KORVISTO)
- dans une zone climatiquement homogène
  - pour une essence donnée
  - sur les types de station étudiée
  - dans une zone climatiquement homogène
  - pour une essence donnée
  - pour toutes les stations
  - dans une très large zone
  - pour une essence donnée
  - pour l'ensemble des stations de la zone.
- corrélation assez bonne avec la production potentielle
  - pas toujours simple d'emploi (dépend des facteurs considérés)
  - critère biologique recouvrant d'autres aspects que la seule production
  - étalonnage complexe (étude longue et difficile)
  - ne tient pas compte de la variabilité génétique
  - utilisable en dehors de la forêt.
  - bonne corrélation
  - ne permet pas de connaître la productivité potentielle
  - très simple d'emploi
  - étalonnage nécessaire (tables de production)
  - tient compte de la variabilité génétique
  - non utilisable en dehors de la forêt.
  - combinent les avantages précédents en essayant d'éviter les inconvénients de chaque méthode.

## INDICES MIXTES

Ce sont des fonctions d'indices dendrométriques, de paramètres de peuplement et de facteurs de milieu.



## II - L'INDICE CVP DE PATERSON

En 1956, S.S. PATERSON a entrepris des travaux visant à rechercher une corrélation entre les différents climats du monde et les productions forestières. Il se place dans des conditions de forêts naturelles et définit pour chaque région du monde une productivité idéale forestière (Idéal Site Class), de l'origine à 100 ans.

Pour l'auteur, le climat est le premier responsable de la croissance végétale notamment par ses principales composantes ; la chaleur, l'humidité, la longueur de la période de végétation et l'intensité du rayonnement solaire. L'indice proposé appelé indice de PATERSON ou CVP peut être calculé grâce aux données obtenues par les stations météorologiques.

Cet indice se présente comme suit : PARDE (1959).

$$I = \frac{T_v}{T_a} \times P \times \frac{6}{12} \times \frac{E}{100} = \frac{T_v \text{ PGE}}{T_a \text{ 12.100}}$$

Les principaux paramètres contenus dans la formule sont :

a - *La chaleur* : Paterson retient comme caractéristiques le rapport  $T_a$  dans lequel  $T_v$  est la température mensuelle du mois le plus chaud

$T_a$  en degrés centigrades ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_a$  l'écart en  $^{\circ}\text{C}$  séparant les températures moyennes mensuelles des mois les plus chauds d'une part et les plus froids d'autre part.

$T_v$  figure au numérateur par son action positive sur la croissance ;  $T_a$  conditionne la fabrication totale annuelle de bois, il est au dénominateur :

b - *L'humidité* (P). L'humidité est exprimée par la pluviométrie moyenne annuelle de la station considérée (en mm.).

c - *La longueur de la saison de végétation* (G)

Pour le climat suédois, PATERSON considère comme faisant partie de la période de végétation active, les mois pour lesquels la température moyenne est au moins égale ou supérieure à  $3^{\circ}\text{C}$ .

Pour les climats tempérés chauds et tropicaux, l'auteur se réfère à l'indice d'aridité mensuel de DE MARTONNE.

$$i = \frac{12 p}{t + 10}$$

p = pluviométrie mensuelle en mm.

t = température moyenne du même mois en  $^{\circ}\text{C}$ .



Il considère aussi comme mois arides ceux dont cet indice est inférieur à 20 et comme mois humides ceux dont l'indice est supérieur à 20. Seuls ces derniers entrent en ligne de compte dans le calcul de la saison de végétation.

La figure n° 1 sur laquelle sont portées en abscisse les pluviométries mensuelles et en ordonnée les températures des mois correspondants permet de faire passer une droite de formule  $12 p = 2 (t + 10)$  qui sépare les mois humides et les mois arides.

Pour la zone méditerranéenne PARDE (1959) préfère compter comme mois de végétation active ceux pour lesquels la température moyenne est d'au moins 10° C. De plus il défalque les mois secs pour lesquels la pluviosité en mm. est inférieure à ceux deux fois la température moyenne en degrés centigrades.

#### d - *L'intensité des radiations solaires*

Pour ce paramètre, PATERSON reprend le facteur de MILANKOVITCH

$$E = \frac{100 R_p}{R_s}$$

$R_p$  = radiation solaire au pôle en 1000 calories grammes par cm<sup>2</sup> par minute

$R_s$  = radiation solaire à la station en cause.

En réalité, E est un facteur de réduction pour l'évapotranspiration dont la valeur est fonction de la latitude du lieu étudié (figure 2) ; il exprime en pour cent la valeur du rapport de la radiation solaire au pôle à la radiation de la station considérée.

E varie d'environ 40 % à l'équateur à 90 % à l'extrême nord de la Sibérie.

### III - RELATION ENTRE L'INDICE CVP ET LA PRODUCTIVITE

L'indice CVP (C : climate ; V : végétation ; P : productivity) varie de 0 à 100.000 environ, au zéro correspondent les régions polaires et désertiques, 20.000 les régions équatoriales.

A chaque fois qu'il a pu, l'auteur a mis en relation ces chiffres avec les « productivités potentielles » (idéal site class) variant de 0 m<sup>3</sup> à 16 m<sup>3</sup>/ha/an.

La figure 3 établie selon un système de coordonnées semi-logarithmique avec en abscisse l'indice CVP et en ordonnée la productivité potentielle. permet en connaissant une donnée de déterminer l'autre (tableau 2).

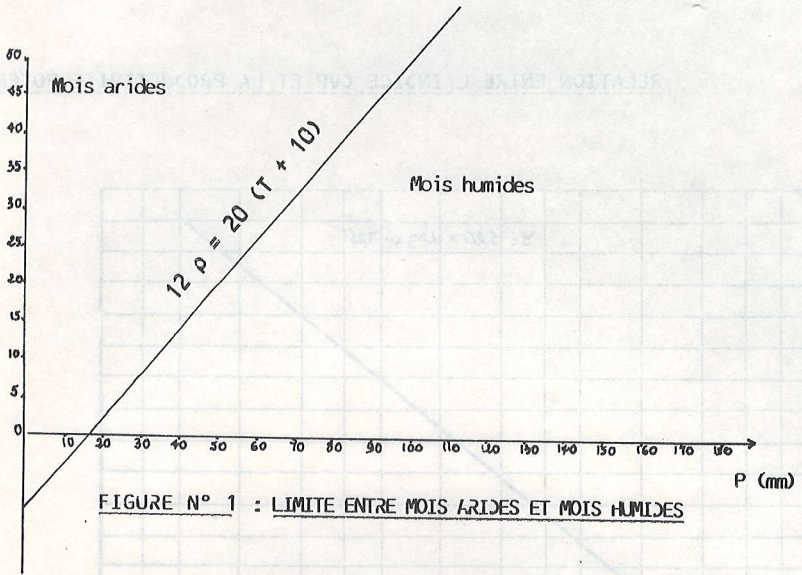


FIGURE N° 1 : LIMITE ENTRE MOIS ARIDES ET MOIS HUMIDES

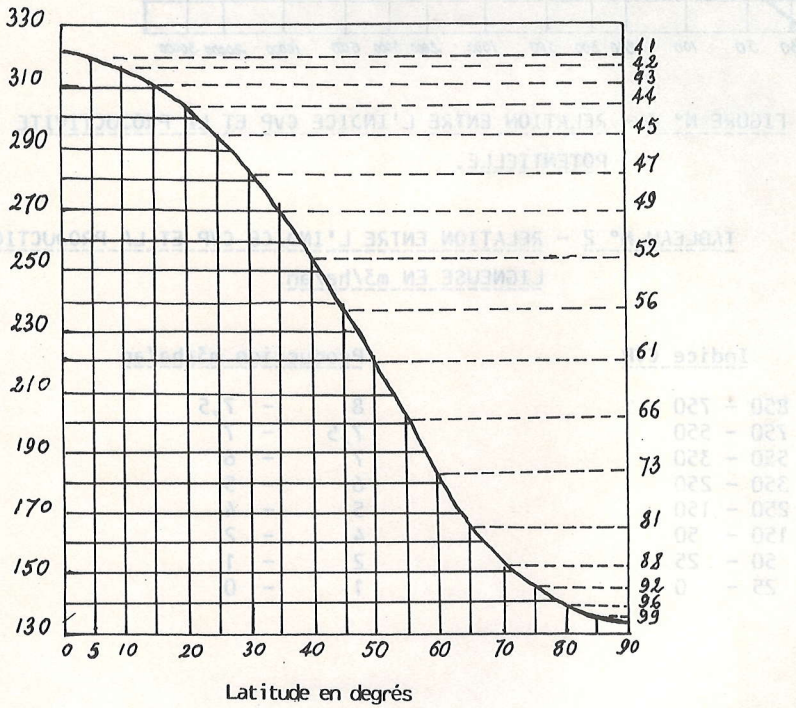


FIGURE N° 2 - VALEUR DU FACTEUR E



RELATION ENTRE L'INDICE CVP ET LA PRODUCTIVITE POTENTIELLE

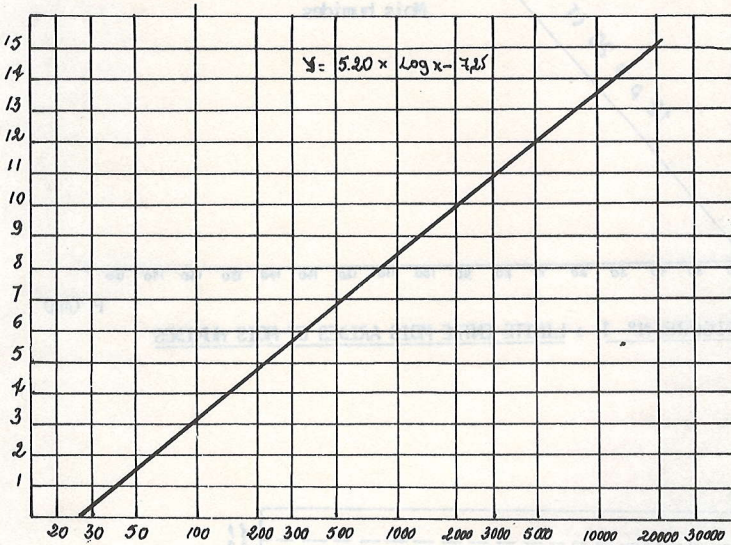


FIGURE N° 3 - RELATION ENTRE L'INDICE CVP ET LA PRODUCTIVITE POTENTIELLE.

TABLEAU N° 2 - RELATION ENTRE L'INDICE CVP ET LA PRODUCTION LIGNEUSE EN m<sup>3</sup>/ha/an.

<u>Indice CVP</u>	<u>Production m<sup>3</sup>/ha/an</u>
850 - 750	8 - 7,5
750 - 550	7,5 - 7
550 - 350	7 - 6
350 - 250	6 - 5
250 - 150	5 - 4
150 - 50	4 - 2
50 - 25	2 - 1
25 - 0	1 - 0



On voit que malgré son aspect théorique l'indice CVP peut rendre des services intéressants.

Au niveau des études forestières, il est important de connaître que l'implantation forestière est difficile si cet indice est inférieure à 25.

En ce qui concerne les productions calculées, celles-ci ne sont pas valables pour les essences introduites qui peuvent si les stations sont bien choisies donner des productions double ou triple.

La discussion sur la validité de l'indice CVP porte donc sur les points suivants :

— L'efficacité des précipitations n'est pas prise en considération, c'est la moyenne annuelle qui est envisagée ;

— L'influence des caractéristiques édaphiques n'est pas comptée.

— L'augmentation de la production par des espèces forestières performantes ne rentre pas dans les calculs.

Cependant cet indice reste valable à l'échelle du pays ou d'une zone écologique, il permet d'évaluer d'une manière approximative les possibilités forestières et ainsi de planifier les satisfactions en produits ligneux compte tenu de la production des forêts naturelles et des possibilités de reboisement à envisager.

## V - L'EVALUATION DE LA PRODUCTION FORESTIERE PAR L'INDICE CVP EN ALGERIE

— Limite de productivité.

Les calculs sont faits à partir des données du climat obtenus par les différents auteurs (SELTZER 1946, BAGNOULS et GAUSSEN 1958, CHAUMONT et PAQUIN, 1971).

Les limites des zones de productivité potentielle tiennent compte des reliefs (figure n° 4).

Cinq zones d'isoproduction ont été ainsi délimitées.

### 1 - Zone littorale

La zone ouest qui part de la frontière marocaine jusqu'à l'est de Ténès montre une production variant entre 4,2 m<sup>3</sup>/ha/an à (Béni-Saf) à 4,7 (Ténès).

La zone littorale centre qui part à l'est de Cherchell jusqu'à Dellys indique une productivité variant de 6,3 (Cherchell) à 6,5 m<sup>3</sup>/ha/an (Tizi-Ouzou).







La zone littorale recelle de meilleures potentialités variant entre 7 m<sup>3</sup>/ha/an (Ghrib) à 8 (Collo).

Le tableau n° 3 donne les principales caractéristiques de la productivité ligneuse.

Tableau N° 3

PRODUCTIVITE LIGNEUSE EN ZONE LITTORALE

Station	P mm	I (CVP)	Production m <sup>3</sup> /ha/an	Bioclimat
Cherchell	633	398	6,3	Subhumide chaud
Alger	762	494	6,9	Subhumide chaud
Béjaia	972	663	7,4	Humide chaud
Jijel	1204	837	8,0	Subhumide chaud
Skikda	830	542	7,0	Subhumide chaud
Annaba	787	367	5,9	Subhumide chaud
El-Kala	910	585	7,2	Subhumide chaud

2 - Zone tellienne

Cette zone montagneuse à relief accentué à bioclimat subhumide à semi-aride frais à froid est le domaine du pin d'Alep et du Chêne vert avec quelques îlots de Chêne liège et de Thuya. Les sols appartiennent à plusieurs groupes : sols minéraux bruts, sol bruns calcaires, rendzines, sols fersialitiques et sols bruns vertiques sont les plus dominants.

La production forestière estimée par l'indice CVP varie de 3,8 (Tlemcen) à 5,6 m<sup>3</sup>/ha/an (Souk-Ahras) (Tableau n° 4).

Tableau N° 4

PRODUCTIVITE LIGNEUSE DE LA ZONE TELLIIENNE

Station	P mm	I (CVP)	Production m <sup>3</sup> /ha/an	Bioclimat
Tlemcen	380	310	3,8	Semi-aride à subhumide
Teniet-El-Had	628	218	4,9	Subhumide à semi-aride
Mascara	511	138	4,6	Subhumide
Lac Mouzaia	933	271	5,3	Subhumide
Ben-Chicao	613	298	4,9	Subhumide
Bouira	634	245	5,2	Subhumide
Constantine	591	270	5,4	Subhumide
Souk-Ahras	729	309	5,6	Subhumide



### 3 - Zone des hautes plaines céréalières

La dominante principale de cette zone est la culture de céréales. La pluviométrie varie entre 400 et 500 mm, le bioclimat du type semi-aride frais à froid.

La production ligneuse estimée est comprise entre 2,3 m<sup>3</sup>/ha/an (El-Eulma) et 3,8 m<sup>3</sup>/ha/an (Tissemsilt) (Table n° 5).

Tableau N° 5

#### PRODUCTION LIGNEUSE EN ZONE DES HAUTES PLAINES CEREALIERES

Station	P mm	I (CVP)	Production m <sup>3</sup> /ha/an	Bioclimat
Tiaret	622	170	3,7	Subhumide
Tissemsilt	429	146	3,8	Semi-aride
B. Bou-Arreridj	400	102	3,6	Semi-aride
Sétif	469	80	2,8	Semi-aride
El-Eulma	434	70	2,3	Semi-aride

Le reboisement dans cette zone est limitée aux plantations sur les reliefs, aux brise-vents pour protéger les cultures et à la création des espaces boisés pour assurer l'équilibre climatique et un meilleur cadre de vie aux citoyens.

4 - La zone des hautes plaines steppiques. Cette zone est encadrée entre l'Atlas saharien et l'Atlas tellien dans la partie centre et ouest du pays.

La dominante principale de cette zone est l'élevage ovin, la végétation est caractérisée par des groupements à alfa (*Stipa tenacissima*), à armoise (*Artemisia herba alba*), à halophytes, (Chotts) et enfin à psamphytes (formations sableuses). Sur les dayas caractérisées par des sols alluviaux du quaternaire on rencontre les formations à Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) et à Jujubier sauvage (*Ziziphus Lotus*).

C'est donc une zone de parcours et de production alfatière, la présence des arbres forestiers à l'état naturel est conditionnée par l'existence d'un sol profond bénéficiant de compensations hydriques.

En effet, l'indice CVP montre nettement que la production forestière attendue est très faible (tableau n° 6) dans tous les cas elle est inférieure 1 m<sup>3</sup>/ha/an.

L'arbre dans ce milieu n'intervient que pour protéger la production pastorale (brise-vent) ou sous forme de bandes à base principalement d'arbres et d'arbustes fourragers (brise vent).



Tableau N° 6

PRODUCTION LIGNEUSE DE LA ZONE DES HAUTES PLAINES  
STEPPIQUES

Station	P mm	I (CVP)	Production m <sup>3</sup> /ha/an	Bioclimat
Sidi-Aïssa	309	48	0,9	Aride frais
El-Kantara	241	40	0,0	Aride frais
El-Abiod-Sidi-Cheikh	129	00	0,0	Aride à présaharien

5 - Zone de l'Atlas saharien

L'Atlas saharien est pris au sens large, il inclut les monts de Ksour, le Djebel Amour, les monts des Ouleds Nails à l'ouest et au centre ; les monts du Hodna, les Aures Nememcha et les Monts de Tebessa à l'est.

L'Atlas saharien est constitué par un alignement de Djebel orientés Sud-Ouest - Nord-Est ; l'altitude est comprise entre 800 et 2000 m, la pluviométrie entre 250 et 400 mm.

Les groupements végétaux dominants sont représentés par le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) le Chêne vert (*Quercus ilex*) et le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) dans les parties méridionales soumises aux influences désertiques.

La production forestière estimée par l'indice CVP (tableau n° 7) oscille entre 1,1 (Djelfa) à 3,4 (Batna) m<sup>3</sup>/ha/an.

Tableau N° 7

PRODUCTION LIGNEUSE DE LA ZONE DE L'ATLAS SAHARIEN

Station	P mm	I (CVP)	Production m <sup>3</sup> /ha/an	Bioclimat
El-Bayadh	326	46	1,3	S.-aride inférieur froid
Aflou	342	50	1,6	S.-aride inférieur froid
Djelfa	308	45	1,1	S.-aride inférieur froid
Boutaleb	427	115	3,6	S.-aride inf. frais à froid
Batna	346	126	3,4	S.-aride inférieur froid
Arris	345	72	2,3	S.-aride inférieur froid
Tébessa	338	85	2,8	S.-aride inf. frais à froid

L'aménagement des forêts naturelles dans cette zone vise à l'équilibre des massifs et à la reconstitution des terres à vocation forestière.



Le barrage vert qui suit en grande partie ces montagnes est destiné à créer un microclimat favorable à l'extension des espèces et à la production pastorale. Le reboisement est destiné non seulement à la production de bois mais surtout à favoriser cet équilibre écologique et économique. Son action ne se limite pas seulement à des plantations forestières, mais aussi fourragères (arbres et arbustes) afin de diminuer la pression du troupeau sur les forêts et les reboisements. Les études menées ont pour objet d'affecter les terres en fonction de leur vocation (production de fourrage, protection, production ligneuse).

## VI - CONCLUSION

Compte tenu de l'objectif assigné, l'application de l'indice de PATERSON donne des informations sur les potentialités forestières du pays et indique les zones à fortes possibilités. Il peut être utile à l'aménagiste surtout s'il travaille dans des massifs ou il manque des tables de production. Néanmoins l'évaluation extensive est susceptible de faire connaître nos possibilités et de planifier notre production.

La précision peut être obtenue aussi par un réseau de stations météorologiques dense, une confrontation est utile entre les chiffres donnés par l'indice et ceux obtenus sur des placettes.

Une étude plus fouillée pourra être apportée afin de modifier et d'adapter les paramètres de la formule.

Ce premier essai doit être jugé seulement en fonction des services qu'il peut rendre dans nos régions où les études forestières sont encore extensives.

### Tableau N° 7 PRODUCTION LIGNEUSE DE LA ZONE DE L'ATLAS SAHARIEN

Station	P mm	T (CVP)	Production m <sup>3</sup> /ha/an	Bioclimat
El-Bayadh	328	48	1,1	S-aride inférieur froid
Alfon	342	30	1,8	S-aride inférieur froid
Khela	308	47	1,1	S-aride inférieur froid
Boutaleb	427	112	3,6	S-aride inf. frais à froid
Hama	346	126	3,4	S-aride inférieur froid
Ami	362	72	2,3	S-aride inférieur froid
Teknan	338	82	2,2	S-aride inf. frais à froid

L'aménagement des forêts naturelles dans cette zone vise à l'équilibre des massifs et à la reconstruction des terres à vocation forestière.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAGNOULS F. et GAUSSEN M., 1958. — Carte des précipitations de l'Algérie et de la Tunisie Ing. Paris.
- CHAUMONT M., et PAQUIN, 1971. — Carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500.000. *Soc. Hist. Nat. Nord.* 1 Vol., 24 p
- DAGET P., 1977. — Le bioclimat méditerranéen, analyse des formes climatiques par le système d'EMBERGER, *végétation* 34,2 : 87-103
- DECOURT N., 1973. — Production primaire, production utile : méthodes d'évaluation indices de productivité. *Ann. Sci. Forest.* 30 (3) 219-238.
- DUVIGNEAUD P., 1967. — *La productivité primaire des écosystèmes terrestres, Problèmes de productivité biologique*, MASSON.
- EICHHORN F., 1904. — Beziehungen zwischen bestandes höhe und bestandes masse *A.F.J.Z.* 80, 45-49.
- EMBERGER L., 1955. — Une classification biogéographique des climats Sec. Trav. *Lab. Bot. et Zool. Fac. Sc. Montpellier* 7 : 1-43.
- GIACOBBE A., 1964. — La mesure du bio climat méditerranéen *Naturalia Monspeliansia, Série Botanique*, Fasc. 166, p. 43-69
- HALIMI A., 1980. — *L'Atlas Blidéene : climats et Vétages végétaux* 523 p. OPU Alger.
- KADIK B., 1975. — Les provenances algériennes du pin d'Alep, *Revue I.N.R.A.A* n° 3.
- LE HOUEROU HN., CLAUDIN J., POUGET M., 1879. — Etude bioclimatique des steppes Algériennes (avec carte bioclimatique au 1/1.000.000 *Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Al. du Nt.* 68, fasc.3 et 4, p. 33.
- MAIRE R., 1926. — *Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie* 1 vol 78 p., BACONNIER, Alger.
- PARDE J., 1959. — Une notion nouvelle et fructueuse : l'indice CVP RFF. 195-200.
- PARDE J., 1961. — *Dendrométrie*. Ed. Ec. Nat. des E et F 350 p.
- PARDE J., 1963. — Retour sur l'indice CVP de PATERSON RFF. 50-53.
- PATERSON S.S., 1956. — The forest area of the world and its potential productivity *Goteborg*, 216.
- GAUSSEN H. et VERNET A., 1958. — *Carte internationale du tapis végétal*, Notice de Tunis - Sfax.