

**Etude éco-dendrométrique de pinus halepensis MILL
dans la zone sub-humide littoral centre :
cas de la forêt de Taourira (Cherchell - Algérie).**

Par : YESSAD SID-AHMED / I.N.R.F. BP 37 BAINEM

RESUME

L'étude des potentialités forestières d'un territoire nécessite des connaissances relatives au climat, sol et à la végétation ;

c'est dans ce contexte général que se situe notre étude sur le pin d'Alep du littoral algérois. Nous nous attachons à déterminer les possibilités de production de cette essence, et à essayer d'expliquer les possibilités de production en fonction des caractères du milieu.

Plusieurs relations entre différents caractères dendrométrique et des facteurs stationnels et climatiques ont été dégagés :

Le Pin d'Alep donne une production de l'ordre de 3,9 m³/ha/an dans la classe de fertilité 1 et 1,50 m³/ha/an dans la classe de fertilité 4.

1. INTRODUCTION

Le potentiel productif d'un peuplement dépend principalement du climat, du sol et du matériel végétal utilisé. A Taourira, nous pouvons considérer le climat comme relativement homogène. La qualité est notamment la provenance des plants est généralement inconnue :

On peut prévoir que les différences de productivité entre les peuplements ne seront pas entièrement expliquées par les caractéristiques du sol.

2. DOMAINE BIOCLIMATIQUE ET GROUPEMENTS VEGETAUX

Dans l'ensemble de la région étudiée la présence constante et abondante d'une espèce permet de caractériser le bioclimat. Il s'agit du lentisque indicateur d'un bioclimat méditerranéen à hiver doux et relativement humide.

Actuellement la majeure partie du territoire est occupée par la forêt de pin d'Alep accompagnée de quelques espèces forestières provenant d'anciennes formations climatiques ou de leur phase dégradée. Mais c'est surtout en prenant pour base la constitution du sous bois que l'on pourrait distinguer les différents groupements relevant des associations végétales présentes.

La nature géologique complexe et les variations d'expositions font qu'on y rencontre trois groupements qu'on peut rattacher aux types suivants :

- ☐ Groupement mixte pin d'Alep et thuya
- ☐ Groupement humide à pin d'Alep
- ☐ Groupement sec à pin d'Alep.

3. TOPOCLIMAT

Du fait de la présence de la mer caractérisant le climat général de cette région, les variations topographiques jouent un rôle de première importance. Les variations peuvent avoir des effets :

- ☐ Favorables : bas fonds ; des expositions plus fraîches à l'origine des vents d'Ouest et du Nord chargés d'humidité ; sur sols plus ou moins profonds.
- ☐ Défavorables : cas des stations exposées au Sud et des hauts versants balayés par les vents secs et chauds, sur sols superficiels (DELVAUX et GALOUX, 1962).

4. METHODOLOGIE

4.1. Choix du type d'inventaire et de la méthode d'échantillonnage

Les populations forestières à inventorier sont très vastes et la seule technique utilisable est l'échantillonnage. Ce dernier doit être objectif pour ne pas introduire de biais dans les évaluations. C'est pourquoi il est proposé de procéder à un inventaire du type statistique et stratifié.

On décompose la population initiale en sous-population où les échantillons sont tirés aléatoirement dans chacune d'entre elles ; mais avec un nombre différent selon la sous-population concernée : on échantillonne les divers classes, ou strates indépendamment les unes des autres : les peuplements de valeur fournissent par exemple plus d'échantillons que des gaulis à avenir incertain.

Nous disposons dans le cas présent d'une carte de peuplement dressée par photo interprétation. Cette carte fournit une première stratification des formations forestières ; en forêt dense, forêt claire, maquis denses, maquis clair et on sépare nettement les formations forestières des non forestières.

Une analyse phytosociologique détaillée a été effectuée dans chaque groupement où a été effectué ainsi un profil pédologique. Une placette dendrométrique a été matérialisée au niveau de chaque type de groupement.

Le relevé floristique proprement dit comprend la liste des espèces observées sur la surface de la placette ainsi que des indications, géographiques et écologiques, sommaires au groupement (altitude, pente, expositions, recouvrement, strates et substrat).

4.2. Choix dispositif d'échantillonnage

Notre densité de sondage variera avec les strates ainsi cartographiées et notre inventaire sera donc dans ce sens stratifié.

En forêt, il y a implantation d'une placette d'échantillonnage (soit 1 placette pour 25 hectares). Cette densité a été augmentée quand les potentialités s'avéraient élevées. L'emplacement exact de la placette sur le terrain est déterminé par sa représentativité par rapport à la formation forestière à caractériser aux points de vue milieu.

De même la taille des placettes - de 1 à 6 ares - fut fixée suivant le stade de développement et l'importance du matériel sur pied - surface minimale, dans les peuplements ou les arbres n'avaient pas atteint une circonférence au moins 10 cm à 1,30 cm plus grande dans les peuplements plus âgés, maximale dans les vieilles futaies.

5. ANALYSE DES RESULTATS

5.1. Détermination des classes de fertilité

5.1.1. Caractéristiques dendrométriques

On a choisi comme indice de productivité la hauteur dominante dans les peuplements étudiés. Cette hauteur est engros à celle de l'étage dominant.

Ce choix s'appuie sur deux observations classiques : (HAMILTON, 1975). La croissance en hauteur est indépendante du traitement et la hauteur dominante en particulier dans la limite des densités usuelles, n'en dépend pas non plus (hétérogénéité structurale de la forêt naturelle de pin d'Alep).

La production totale est fonction de la seule hauteur dominante au moins dans un large éventail d'intensité d'éclaircies.

On a aussi relié les caractéristiques du sol à la hauteur dominante du peuplement. L'évolution de la hauteur dans les peuplements a été étudiée à l'aide d'analyse de tiges effectuées sur des arbres dominants.

5.2. Tableau synthétique

Le tableau suivant reprend les types de sols rencontrés dans la forêt de Taourira, avec les groupements végétaux qui les caractérisent et leur classe de fertilité.

Tableau n° 1

Type de sol	Groupement végétal indice	Classe de fertilité	Hauteur dominante
Sol peu évolué			
Colluvions limon sableux (léger)	I	1	18 m
Colluvions sur encroulements calcaire	III	3 à 4	11 m
Rendzine brune profonde	II	2	14,5 m
Rendzine brune sur encroulements calcaire	III et VI	3 à 4	11,5 m
Sol brun calcaire modal	I et II	1 à 2	15 m
Sol brun calcaire sur encroûtements	IV	4	10 m
Rendzine blanche	II	1 à 2	15 m

Signification des indices utilisés pour les groupements végétaux :

- I - Groupement mixte à Pin d'Alep et Thuya : variante Nord
- II - Groupement pur Pin d'Alep, variante humide
- III - Groupement mixte à Pin d'Alep et Thuya : variante Sud
- IV - Groupement pur Pin d'Alep : variante sèche.

5.3. Corrélation entre circonférence et la hauteur des arbres

Le graphe n° 3 montre la corrélation entre les catégories, de diamètre et la hauteur des arbres pour 4 classes de hauteurs identifiés dans la forêt de Pin d'Alep (Taourira) et sur différents types de sols, il ressort de ce graphe qu'à une catégorie de circonférence donnée correspond 4 hauteurs des arbres, en fonction des classes de fertilité des stations.

C'est ainsi par exemple qu'à la catégorie de circonférence 70 cm correspondent les hauteurs suivantes :

- ☐ 15 mètres pour la classe 1
- ☐ 12 mètres pour la classe 2
- ☐ 11 mètres pour la classe 3
- ☐ 10 mètres pour la classe 4.

Ceci revient à passer de la méthode des placettes échantillons à celle des arbres échantillons telle que décrite par DUPLAT et PERROTTE (1981), chacun des arbres analysés au sein de chaque placette d'essai devenant aussi une observation propre de notre échantillon.

5.4. Variation de la hauteur dominante des arbres de Pin d'Alep en Fonction de l'Âge dans la forêt de Taourira - 1986

5.4.1. Evolution de la hauteur dominante des arbres en fonction de l'âge

Tableau n° 2

Classe d'âge années	Classe de hauteurs (mètres)			
	1	2	3	4
20	7,00	7,00	4,50	4,00
30	8,50	7,80	5,80	5,00
40	10,30	8,50	6,70	5,70
50	11,80	9,30	7,50	6,80
60	14,00	10,80	9,00	7,50
70	15,50	11,50	10,00	8,30
80	17,00	13,00	11,00	9,00

Le tableau ci-dessus (2) montre l'évolution de la hauteur dominante des arbres en fonction de l'âge dans la forêt de pin d'Alep et pour 4 classes de fertilité des stations identifiées. Il ressort de ce tableau qu'à l'âge de 80 ans par exemple, la hauteur dominante des arbres du peuplement qui reflète la fertilité de la station entre 17 mètres pour la classe 1 et 9 mètres pour la classe 4.

5.5. Etude de la croissance individuelle des arbres

5.5.1. Croissance en circonférence

Sur base des données, recueillies lors de l'analyse des placettes que ce soit par l'intermédiaire des sondages à la tarière ou des analyses de tige, nous avons procédé à une étude de la croissance individuelle des arbres en fonction de leur dimension à 1,30 m. (Voir graphique 1).

L'étude des relations entre les paramètres de croissance d'un arbre et son âge est difficile à mettre en évidence et ce pour plusieurs raisons. (SOULÈRES, 1975; LELEUX, 1985) soulignent que l'établissement de relations entre âge et ces paramètres de croissance dans le cas d'un peuplement naturel non soumis à des traitements sylvicoles ne sont pas significatives.

Ceci résulte avant tout des processus de concurrence au sein de ces peuplements, concurrence qui régit l'ensemble de la croissance de l'arbre.

D'après DUPLAT et PERROTTE, 1981, l'ensemble des arbres mesurés par sondages à la tarière dans chaque classe de fertilité constitue un échantillon dont chaque observation est aléatoire et indépendante.

6. ACCROISSEMENTS

6.1. Accroissement courant annuel

Les arbres abattus, ainsi que les carottes qui ont été prélevés, sur les arbres ont permis de déterminer l'âge et le nombre de cernes correspondant aux 5 et 10 derniers centimètres mesurés sur le rayon en a été déduit pour 2 à 3 arbres dans chaque placette.

L'accroissement individuel en volume v (dm^3/an) a été calculé au moyen de la relation obtenue en multipliant la dérivée de la formule de cubage du volume sur écorce (1) par l'accroissement annuel mesuré sur le rayon : a (mm/an) (BOUCHON 1974).

La moyenne des accroissements annuels en volume observés sur les arbres sondés de chaque placette a été multipliée par le nombre de tiges (valeurs ramenées à l'hectare), en distinguant, bien entendu le stade de développement, pour obtenir l'accroissement annuel courant en volume ramené à l'hectare.

Classe de fertilité	CLI AAC	CL2 AAC	CL3 AAC	CL4 AAC
20 > .	5,2			
20 . 29 .	3,9 m3/ha/an			
30 . 39 .	3,9	2,12 m3/ha/an	2,33	1,91
40 . 49 .	3,44	1,96	1,47	0,80
50 . 59 .	3,12	2,35	1,97	1,22
60 . 69 .	2,81	2,83	1,98	1,21
70 . 79 .	3,12	2,56	0,92	1,87
80 . 89 .	2,12	1,6	0,98	0,78
89 . 99 .	1,84	1,12	0,55	0,75

Equation prise en considération est du type : $\text{Ln}(V) = Ab + A1 \text{Ln}(C)$
 Regression linéaire de Y en fonction de X ou $\rightarrow Y = \text{Ln}(V)$ et $X = \text{Ln}(C)$
 on a fait abstraction de l'accroissement de l'écorce.

L'accroissement annuel obtenu est élevé dépassant parfois les 4 m3/ha/an pour les meilleures classes de fertilité et traduit bien les potentialités élevées du Pin d'Alep dans la zone.

De l'étude du graphe n° 1, il ressort en première analyse :

- ☐ Une diminution marquée de l'accroissement courant en fonction de la dimension de l'arbre à 1,30 m.

C' est en opposition avec les résultats rencontrés dans les peuplements Européen traités, pour lesquels l'évolution se fait en général en sens inverse. L'explication d'une telle évolution se trouve bien évidemment dans les processus de concurrence interindividuelle naissant dans ces deux types de peuplements (traités et non traités).

Dans un peuplement non traité, tel celui de Taourira, les arbres acquièrent progressivement une position sociale qui favorise leur croissance. La concurrence entre un arbre et ses voisins devient donc en fait de plus en plus faible.

Dans le cas de forêts traitées, la concurrence entre un arbre et ses voisins ne fait que s'amplifier avec sa croissance (sauf éclaircies rigoureuses).

- ☐ Une différence peu marquée au niveau des temps de passage en classe 4 qu'en classe 1.
- ☐ Une différence peu marquée au niveau des temps de passage individuel entre classe 2 et 3 pour des raisons invoquées plus haut.

6.2. Accroissement annuel moyen

Alors que l'accroissement courant est celui qui est mesuré, pour âge donné, sur quelques années antérieures, l'accroissement moyen annuel est celui qui serait mesuré sur toute la vie de l'arbre.

Pour le peuplement n'ayant pas encore été exploité et n'ayant subi aucun préjudice ou dégradation du fait des hommes ou des phénomènes naturels.

L'accroissement annuel moyen peut être obtenu en divisant le volume total sur pied à l'hectare par l'âge moyen du peuplement. Le chiffre obtenu évidemment un minimum théorique qui ne sera jamais rencontré dans la réalité et qui d'autant plus éloigné du chiffre réel (nécessairement plus élevé) que le peuplement, sera plus âgé.

Ce calcul effectué dans des placettes implantées dans des peuplements réguliers nous a conduit aux résultats suivants, par classe d'âge.

Classe d'âge	C11 AAM m3/ha/an	C12 AAM m3/ha/an	C13 AAM m3/ha/an	C14AAM m3/ha/an
> 20	3,30			
20 à 29	2,58	2,12	1,33	1,91
30 à 39	2,85	2,96	1,97	1,80
40 à 49	3,85	2,35	1,97	1,22
50 à 59	2,23	1,83	1,98	1,01
60 à 69	2,42	2,21	0,92	0,87
70 à 79	1,67	1,6	0,98	0,78
80 à 89	1,50	1,12	0,55	1,44
90 à 99	1,33	1,01	0,55	0,80

6.3. Remarques sur les résultats obtenus

On constatera que l'accroissement moyen en volume culmine pour les meilleures classes à des valeurs élevées et très tôt (3,85 m3/ha/an entre 40 et 49 ans pour la classe 1 par exemple). Moins la classe de productivité est bonne plus tard est atteint ce maximum. L'ordre de grandeur de ces productions n'est pas forcé. Il correspond du reste à celui des résultats obtenus en Tunisie par (AKRIMI, 1984).

CONCLUSION

On a établi la description des groupements végétaux des sols et des caractéristiques dendrométriques rencontrés dans la zone inventoriés de la forêt de Taourira (Cherchell).

□ Pour un même étage bioclimatique :

Les sols peu évolués d'apports colluviaux ont le niveau de production le plus élevé, par le fait de leur situation topographiques en bas de pente, ces stations bénéficient d'un appoint supplémentaire d'humidité. Les stations sur rendzine ont une production supérieure à celle des stations sur sol brun calcaire.

L'intérêt de la détermination des classes de fertilité dans la forêt de Taourira est l'immense avantage d'être d'une grande simplicité d'emploi, et de fournir quelques résultats fiables.

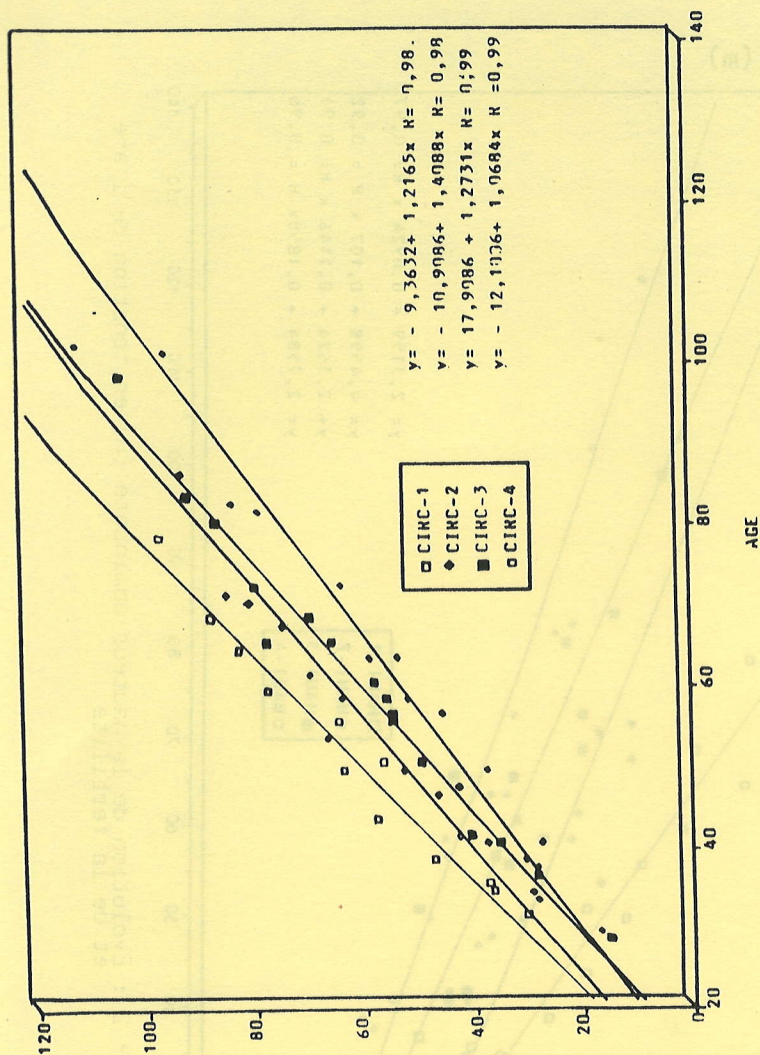
Le pin d'Alep en zone subhumide littorale centre installé sur différents substrats, a différentes expositions et sur des terrains à pentes très variables donne une production de l'ordre de $3,9 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ dans la classe de fertilité 1 et $1,50 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ dans les classe 4 .

(PAVARI in PARDE, 1957) admet sur terrain fertile et profond une production de $4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ en Italie.

En France (GEMENOS in PARDE) admet une production de $4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ à 75 ans.

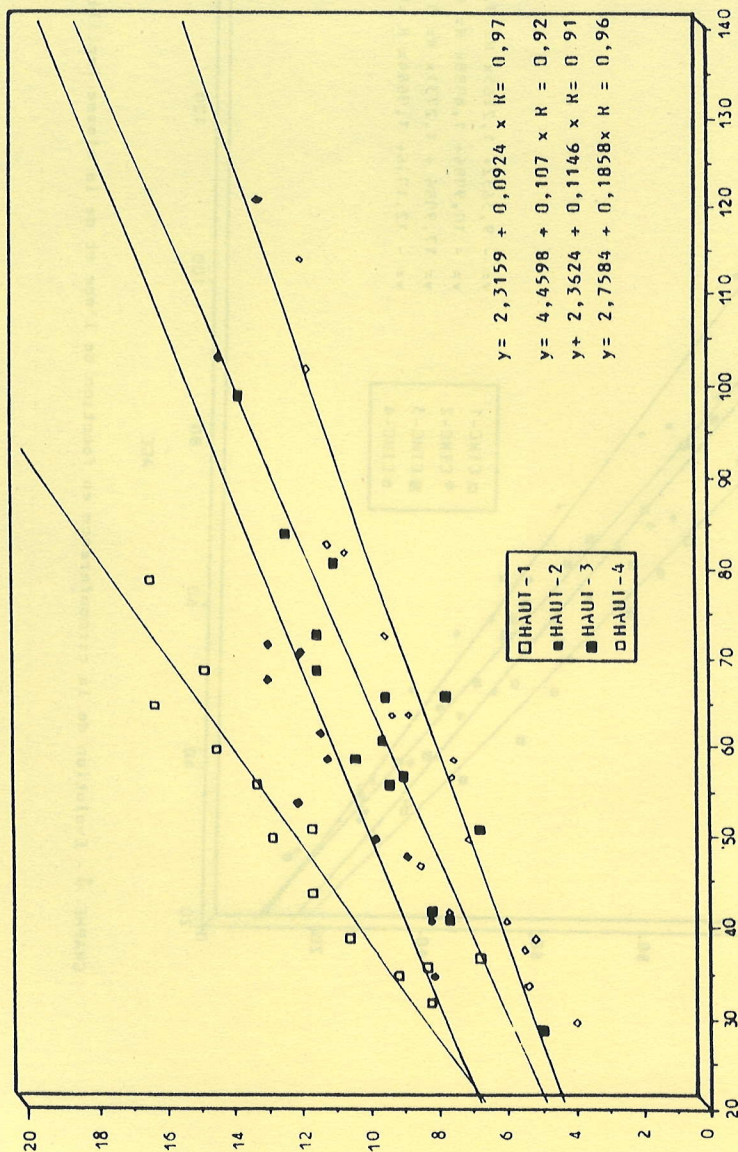
On arrive aux même conclusions que dans différents pays du bassin méditerranéen, la production de pin d'Alep s'inscrit parfaitement dans le même ordre de grandeur que celui de la production de Taourira de la même essence.

(CIRCONFERENCE (Cm à 1,30 m)



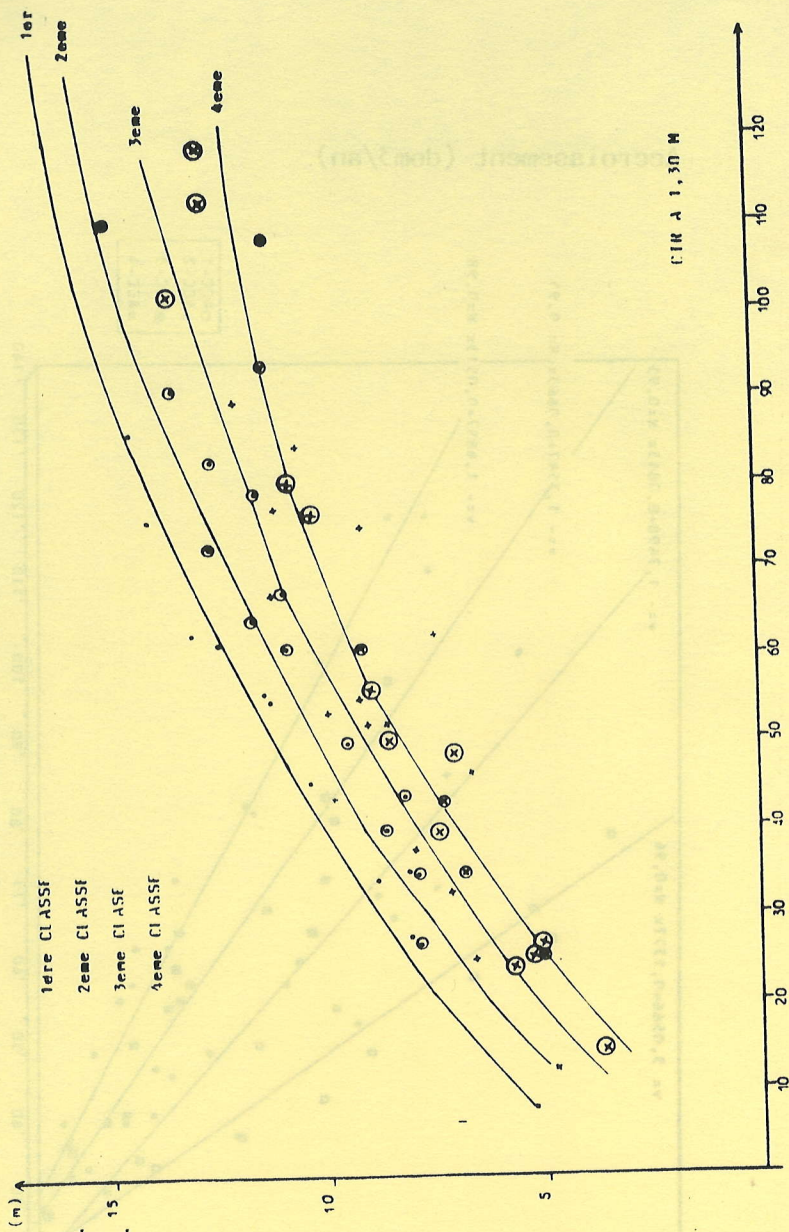
GRAPHE A - Evolution de la circonférence en fonction de l'âge et de la classe fertilité.

Hauteur (m)



Graphique n° 2 : Evolution de la hauteur dominante (m) en fonction de l'âge et de la fertilité

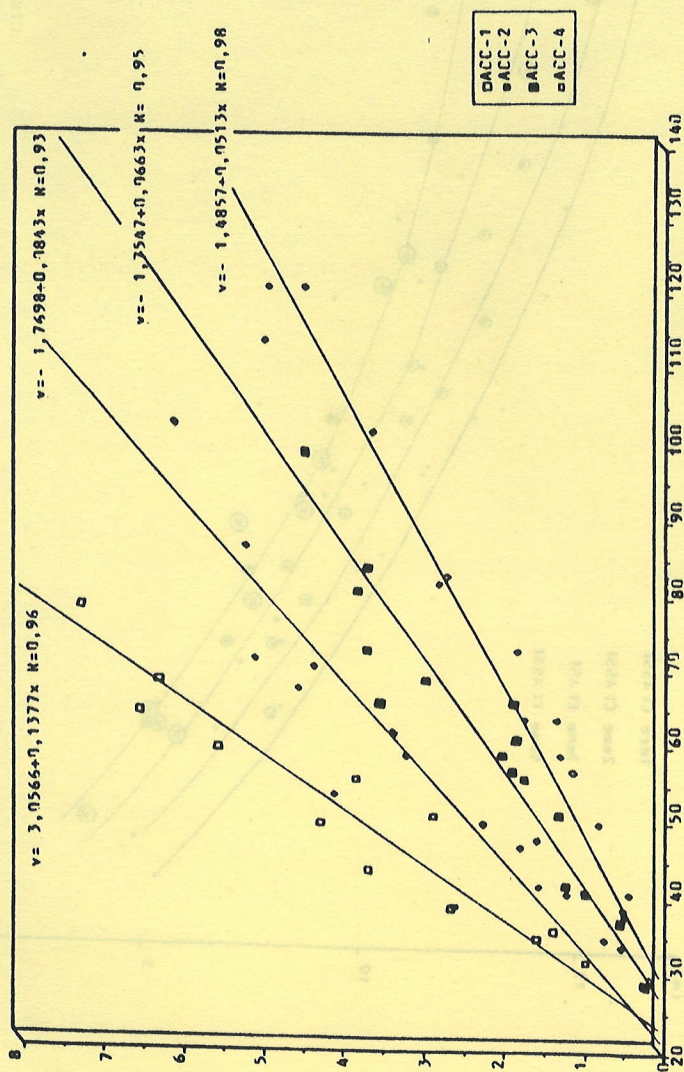
Hauteur dominante



ETR A 1,37 M

Graph 3: EVOLUTION DE LA HAUTEUR DOMINANTE EN FONCTION DE LA CIRCUMFERENCE DE L'ARBRE A 1,37 M.

Accroissement (dom3/an)



Graphie n° 4 : Evolution de l'accroissement en fonction de l'age et de la classe de fertilité.

BIBLIOGRAPHIE

AKRIMI (N), 1984

- ☐ **Relations entre production et sols dans la pineraie de Sakaïet-Sidi-Youssef (Tunisie septentrionale).**
Thèse de doctorat d'état. Université d'Aix Marseille III.

BOUCHON (J) 1974

- ☐ **Les tarifs de cubage : INRA, Centre National de Recherches Forestières NANCY, 57 pages.**

DELVAUX (J) et GALOUX (A) 1962

- ☐ **Les territoires écologiques du sud est Belge centre d'écologie générale première partie 147 pages.**

DUPLAT (P) et PERROTTE (G), 1981

- ☐ **Inventaire et estimations de l'accroissement des peuplements forestiers. Office National des Forêts, section technique.**

HAMILTON (G.J.), 1975

- ☐ **Forest Mensuration hand book forestry commission booklet 39 London 275 pages.**

LELEUX (B), 1984

- ☐ **Contribution à l'étude dendrométrique de pinus halepensis L. En forêt d'Ain Zeddin Monts de Daïa, Algérie. UCL unité des eaux et forêts.**

PARDE (J), 1957

- ☐ **La productivité des forêts de pin d'Alep en France E.N.E. F.XX, Z 369 - 414.**

SOULERES (G.J.), 1975

- ☐ **Site quality classes and yield of Tunisian pinus halepensis forests RFF 241 à 491.**