

APERÇU SUR SOLS ET LA VEGETATION DES PINERAIES D'EGHTI (SIDI-BEL-ABBES)

Bachir KADIK

I.N.R.F. B.P. 37 Cheraga - Alger

R E S U M E

Les pineraies d'Eghti font partie des forêts du Tell oranais. Elles sont associées au Chêne vert dans le bioclimat subhumide et semi-aride supérieur, au Thuya et Chêne kermès dans celui du semi-aride frais à tempéré. Les sols appartenant en majorité à la classe des calsimagnésiques sur substrat constitué par les grès calcaires ou les marnes calcaires. Les facteurs climatiques et pédologiques ne constituent nullement un facteur contraignant à la régénération. Du point de vue production, on peut estimer qu'elle est généralement supérieure à $2 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ et peut dépasser aussi $4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$ dans certaines pinèdes bien venantes.

I - INTRODUCTION

Ce travail donne un aperçu sur la relation entre le sol et la végétation dans une portion des forêts du Tell oranais. Les forêts des Monts de Daya constituent un vaste ensemble couvrant environ 270.000 ha. Ce sont des massifs homogènes aussi bien dans leur structure physique que dans la composition, la nature et la répartition de ses peuplements. Le pin d'Alep (190.000 ha) constitue l'espèce la plus répandue. Le chêne vert et le thuya existe dans une proportion moindre. Le genévrier oxycèdre et le chêne kermès sont en mélange.

Soulignons que les massifs forestiers de Sidi-Bel-Abbes (Tenira, Telagh...) ont été distribués dans le cadre des attributions des lots de colonisation. Les plaines et les piémonts ont été défrichés et transformés en terres de culture. La forêt a été repoussée vers les montagnes. Par ailleurs cette zone est l'une des plus sensibles aux incendies. La plupart des pineraies résulte du passage des feux.

On trouve en général des pinèdes constituées de perchis, de gaulis ou de jeunes futaies.

Remarquons que la régénération naturelle est facile, elle est cependant perturbée par le pâturage qui se fait d'une manière anarchique sans tenir des possibilités en herbes.

Tous ces facteurs font que la pineraie présente une structure de futaies jardinées.

La forêt d'Eghti, objet de la présente étude se présente comme un massif constitué de Pin d'Alep en mélange au Chêne vert.

Nous allons donner un aperçu sur les facteurs physiques (climat) et les relations sol-végétation afin de guider l'aménagiste sur les possibilités de production ligneuse et l'intérêt de respecter les écosystèmes pour permettre une évolution normale des peuplements.

1 — LE MILIEU PHYSIQUE

2.1 - Climatologie

Le climat est du type méditerranéen. Les précipitations sont de courtes durées avec un maximum en automne et au début de l'hiver et un autre maximum au printemps.

Les températures moyennes des maxima du mois le plus chaud est 33,2°C, la température moyenne du mois le plus froid est de 1,9°C. L'écart M-m de 31,3°C, montre que le climat est du type continental à hiver frais à froid. Les températures extrêmes peuvent aller pour le minimum absolu à - 15°C et pour le maximum absolu jusqu'à 43°C.

L'aridité du climat par l'indice de Martonne calculé mois par mois montre que c'est surtout en hiver et au printemps que l'humidité est la plus forte, cette caractéristique est surtout accentuée sur les reliefs.

Les gelées sont très fréquentes notamment au printemps et en automne, le nombre de jours de gel dépasse 30 par an.

L'indice pluviothermique d'EBERGER permet de classer la zone dans le semi-aride frais à froid ($Q_2^* = 45$).

Le Pin d'Alep spontané se trouve sur un territoire au m* compris entre -1,9°C et 4,20°C et M entre 28°C et 36,2°C. Le Pin d'Alep est moins adapté au froid que le Chêne vert, son extension est conditionnée par la tranche pluviométrique comprise entre 300 et 700 mm.

Le Pin d'Alep est favorisé aussi quand les pluies d'automne sont relativement importantes.

2.2. — Relief et géologie.

Les Chaînes telliennes oranaïses sont disloquées, très accidentées, cependant dans l'ensemble le relief est assez médiocre, il est formé d'empilement régulier d'assises rocheuses, de calcaires gréseux ou dolomitiques. L'allure tabulaire de ces plateaux a donné naissance un sol

Q_2 = Quotient pluviothermique d'Emberger.

* = Moyenne des minima du mois le plus froid.

superficiel. La région présente une individualité orographique et géologique.

Les ondulations des montagnes telliennes délimitent la plaine intérieure de Sidi-Bel-Abbès creusée à 500 m d'altitude dans les dépôts miocènes recouverts d'alluvions anciennes de la Mekerra. On trouve aussi des amas de cailloux charriés par des torrents descendus des hauteurs.

Le dépôt grossier vers la base est revêtu d'un encroûtement calcaire (des dalles de « TUFF »).

Les côteaux boisés de Sidi-Bel-Abbès sont des grés durs du pliocène et des bancs épais de conglomérats de graviers et de limons rouges.

Le miocène est caractérisé par des marnes grises surmontant des bancs assez crayeux. Les assises calcaires constituent les plateaux tabulaires des Ouled-Ali.

L'oligocène est représenté par les dalles de grés à ciment calcaire.

L'éocène souvent gréseux avec des marnes verdâtres est intercalé de minces bandes de calcaires marneux à silex noir.

Le crétacé constitue la véritable ossature des chaînes montagneuses.

Les marnes du senonien donnent des croupes ravinées et dénudées. Le cénomanien formé de calcaire et de marnes repose sur l'albien marneux à bancs de grés roux.

Les calcaires aptiens durs alternent avec des grés scintillants et des marnes schisteuses brunes.

Le trias est représenté par les calcaires noirs parfois cristallins et des calcaires en plaquettes au voisinage des marnes bariolées. Le gypse se rencontre dans la plupart des affleurements.

D'une manière générale les forêts de Sidi-Bel-Abbès sont situées sur les monts atlassiques à des altitudes variant de 600 à 1000 m, les reliefs sont entrecoupés de brèches empruntés par le Oueds suivants : l'Oued El- Hammam, Le Mektoub, la Mekerra et l'Isser.

Les hautes plaines de Tabia, Sidi-Bel-Abbès, Sidi-Ali-Benyoub communiquent avec les basses plaines intérieures par des brèches, leur altitude varie entre 400 et 700 m.

L'Atlas tabulaire plissé comprend les monts de Saïda, les Monts de Daya et ceux de Tlemcen, l'altitude oscille entre 900 et 1500 m, il constitue une barrière contre les influences steppiques, il est entrecoupé de brèches traversées par les Oueds Saïda, Taourira, Mekerra et Tafna.

2.3. — *La végétation.*

Les forêts de Sidi-Bel Abbès montrent 3 strates :

— *Strate arborescente* est constituée par le Pin d'Alep qui peut à la suite d'incendies être composés d'un peuplement âgé et de perchis.

— *Strate arbustive*, on se trouve dans ce cas en présence d'un mélange d'espèces.

— *Strate herbacée* pauvre dans le sous bois de Pin d'Alep et riche dans les forêts dégradées et les matorrals.

2.3.1. — *Pineraie pure* : La strate arborescente est souvent dégradée, la strate arbustive est dense, la strate herbacées est clairsemée.

Les espèces de hautes fréquences sont :

Pinus halepensis
Rosmarinus tournefortii
Fumana thymifolia
Stipa tenacissima
Cistus villosus
Globularia alypum
Pistacia lentiscus

C'est une pineraie de semi-aride appartenant au groupement de Pin d'Alep à Romarin (xérique).

2.3.2. — *Pineraie à Thuya* : c'est une pinède assez clair avec une strate de Pin d'Alep assez âgé.

Les principales espèces qui caractérisent ce type de Pineraie sont :

Pinus halepensis
Cistus villosus
Rosmarinus tournefortii
Tetraclinis articulata
Phillyrea angustifolia
Quercus coccifera
Elichrysum staechas.

Le bioclimat est légèrement plus humide que le précédent, les sols sont moins calcaires et plus profonds.

Le caractère thermique se différencie par un faciès frais à doux.

2.3.3. — *Pineraie à Thuya et Chêne vert* : Le bioclimat est plus humide (semi-aride moyen à supérieur) à hiver frais. Les principales espèces représentées sont :

Quercus ilex
Genista quadriflora

Fumana ericoïdes

Bupleurum rigidum

Leuzea conifera

Bupleurum balansae

Sidiritis incana.

2.3.4. — *Pineraie semi-aride à chêne vert* : c'est une pineraie qui occupe le semi-aride supérieur, a bioclimat frais à froid, les principales espèces qui la caractérisent sont :

Quercus ilex

Asperula hirsuta

Sidiritis incana

Bupleurum rigidum

Dorycnium suffruticosum

Juniperus oxycedrus

Thymelea hirsuta

Anarrbinum fruticosum.

2.3.5. — *Pineraie subhumide à Chêne vert* : Dans ce type de Pineraie les coefficients d'abondance dominance sont élevés pour les espèces suivantes :

Ampelodesma mauritanicum

Phillyrea angustifolia

Teucrium pseudo-chamaephytis

Cistus villosus.

D'une manière générale les pineraies oranaises se présentent souvent sous l'aspect d'un matorral troué ou clair plus ou moins arboré résultant souvent de forêts incendiées. Sur le Tell de l'Atlas tabulaire le Pin d'Alep recouvre de grande surfaces, le sous bois est plus dense.

3. — LES SOLS (*Profils types*)

Le sol de la région évolue sous l'influence de deux facteurs principaux :

— Le climat ;

— La roche mère.

Le climat facteur prépondérant permet de distinguer deux grands ensembles de sol.

— Les sols de la zone montagneuse ;

— Les sols des plaines.

Les sols qui nous intéressent appartiennent surtout au premier groupe.

3.1. — Sol brun calcaire sur grès calcaire fissuré (subhumide).

Sol situé sur un matorral arboré à Pin d'Alep, la strate arborescente est dense. L'altitude est de 850 m, la pente 50 %, l'exposition Nord-Ouest, en haut de versant.

3.1.1. — Taux de recouvrement

— Strate arborescente	25 %
— Strate arbustive	30 %
— Strate herbacée	10 %
— Litière	15 %
— Affleurement rocheux	30 %

3.1.2. — Composition floristique

— Forestier et préforestier (*Quercetea ilicis*)

<i>Quercus coccifera</i>	1.2
<i>Pinus halepensis</i>	2.2
<i>Tetraclinis articulata</i>	1.1
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	1.1
<i>Pistacia lentiscus</i>	+
<i>Phillyrea media</i>	+
<i>Arbutus unedo</i>	+
<i>Lonicera implexa</i>	+
<i>Smilax aspera</i>	+

— Matorral (*Ononido Rosmarinetea*)

<i>Cistus villosus</i>	1.2
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	1.2
<i>Carex halleriana</i>	+
<i>Elichrysium staechas</i>	+
<i>Teucrium pseudo-chamaeophytis</i>	+
<i>Bupleurum balansae</i>	+
<i>Calycotome villosus</i>	+
<i>Genista candicans</i>	+
<i>Globularia alypum</i>	+
<i>Fumana thymifolia</i>	+

<i>Genista quadriflora</i>	+
<i>Fumana ericoides</i>	+
<i>Chamaerops humilis</i>	+
<i>Ebenus pinnata</i>	+

La composition floristique montre que nous sommes dans une pineraie avec *Thuya* en étage semi-aride doux à frais.

3.1.3. — Description du pofil

Prof. cm

- 0 — 6 : Brun, texture sablo-limoneuse, structure grumeleuse, enracinement peu dense bien réparti, présence de cailloux calcaire, activité biologique bonne.
- 6 — 25 : Brun rougeâtre, sablo-limoneux, grumeleux, nombreux cailloux et graviers, densité d'enracinement faible, activité biologique moyenne.
- 25 — 35 : Rougeâtre, sableux limoneux, faible activité biologique, nombreux cailloux calcaires, enracinement bien réparti, présence de grosses racines.

— Résultats analytiques

Horizon	pH	Granulométrie %				M. O.		%	Bas. Ech. meq/100				Calcaire Actif
		A	L	SF	SG	C	N		C/N	S	T	S/T	
0 - 6	7,4	11	20,5	35,1	30,1	1,8	0,147	12,24	41,1	52,8	80		2,5
6 - 25	7,3	8	19,4	32,7	25,7	1,44	0,128	11,25	38	51,9	60		10,7
25 - 35	7,2	9,8	12,3	39,4	41,2	1,33	0,117	11,36	43	67,4	65		2,1

— Commentaires : Sols à texture limono-sableuse sur roche mère calcaire (présence de calcaire actif), sont peu épais et bien pourvus en éléments fertilisants, la teneur en matière organique est convenable. L'érosion dans ce type de sol à tendance à découvrir la roche et à augmenter ainsi les affleurement calcaires.

3.2. — Sol brun calcaire sur calcaire (semi-aride supérieur)

Ce sol est situé dans une futaie agée de Pin d'Alep à Genevrier oxycèdre et Chêne kermès à 730 m d'altitude, à 10 % de pente, en exposition Nord-Nord-Est.

3.2.1. — Taux de recouvrement

— Strate arborescente + 30 %

- Strate arbustive 30 %
- Strate herbacée 5 %
- Cailloux - Gravier 15 %
- Litière 15 %
- Affleurement rocheux 5 %

3.2.2. — Composition floristique

— Forestiers et préforestiers (*Quercetea ilicis*)

<i>Quercus coccifera</i>	1.2.
<i>Pinus halepensis</i>	2.2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1.2
<i>Quercus coccifera</i>	1.1
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	1.1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.2
<i>Phillyrea media</i>	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Lonicera implexa</i>	+

— Matorral (*Ononido Rosmarinetea*)

<i>Rosmarinus tournefortii</i>	2.2
<i>Fumana thymifolia</i>	1.1
<i>Cistus villosus</i>	1.2
<i>Stipa tenacissima</i>	+
<i>Thymelea nitida</i>	+
<i>Bupleurum balansae</i>	+
<i>Coronilla juncea</i>	+
<i>Ebenus pinnata</i>	+
<i>Elichrysium straechas</i>	+
<i>Brachypodium ramosum</i>	+
<i>Micropus bombycynus</i>	+
<i>Sedum sediforme</i>	+
<i>Genista erioclada</i>	+
<i>Chamaerops humilis</i>	+

3.2.3. — Description du profil de sol

Prof. cm

- 0 — 5 : Brun clair limon sableux, structure grumeleuse, enracinement peu dense faible porosité.

- 5 — 25 : Brun rougeâtre, limon sableux, structure grumeleuse, enracinement assez dense, faible porosité de nombreux cailloux.

Résultats analytiques

Horizon	pH	Granulométrie %				M. O %			meq %			Calcaire Actif
		A	L	SF	SG	C	N		S	T	S/T	
0 - 5	7,3	9,7	27,7	24,3	32,7	0,23	0,02	11	47	52	80	1,2
5 - 25	7,8	11,0	32,0	26,7	22,7	0,37	0,02	18	39	47	70	1,8
Sup. 25	7,6	0,8	27,1	23,1	37,2	0,1	0,01	10	36	43	70	2,1

Commentaires :

Le sol a une texture limono-sableuse, la teneur en matière organique est faible, il est peu épais. C'est un sol forestier, en général susceptible à l'érosion (texture sablo-limoneuse, faible teneur en matière organique), fortement carbonatée, il est entrecoupée de surfaces rocheuses affleurantes.

3.3. — Rendzine brunifiée sur grès calcaire.

La formation forestière est un matorral à Chêne Kermès et Lentisque. La pente est faible (3 %), l'exposition Sud.

3.3.1. — Taux de recouvrement

— Strate arborescente	+	20 %
— Strate arbustive	+	50 %
— Strate herbacée	+	5 %
— Sol nu	+	25 %
— Affleurement rocheux		10 %

3.3.2. — Compositions floristiques

Forestiers et préforestiers (*Quercetea ilicis*)

<i>Pinus halepensis</i>	+	1.1
<i>Phillyrea angustifolia</i>		1.1.
<i>Pistacia lentiscus</i>		1.2
<i>Tetraclinis articulata</i>		1.1

Matorral (*Ononido - Rosmarinetea*)

<i>Cistus villosus</i>		1.1
<i>Stipa tenacissima</i>		1.2
<i>Rosmarinus tournefortii</i>		1.2

<i>Elichrysum staechas</i>	1.1
<i>Globularia alypum</i>	1.1
<i>Ebenus pinnata</i>	+
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	+
<i>Astragalus lusitanicus</i>	+
<i>Centaureum umbellatum</i>	+
<i>Rosmarinus tournefortii</i>	+
<i>Fumana thymifolia</i>	+
<i>Calycotome villosus</i>	+
<i>Thymus ciliatus</i>	+
<i>Helianthemum racemosum</i>	+
<i>Helianthemum cinereum</i> x ssp <i>rubellum</i>	+
<i>Genista erioclada</i>	+
<i>Chamaerops humilis</i>	+
<i>Genista quadriflora</i>	+
<i>Fumana ericoïdes</i>	+
<i>Bupleurum gibraltarium</i>	+

3.3.3. — Description du profil

Prof. cm :

- 0 — 15 : Brun, limon sableux, structure polyédrique fine à moyenne, densité racinaire faible, activité biologique moyenne.
- 15 — 20 : Brun clair, limon sableux, faible activité biologique, enracinement de densité moyenne constituée surtout de petites racines.
- Sup. 25 : Brun clair, limon-sableux, structure particulière, nombreux cailloux calcaires, faible densité racinaire.

— Résultats analytiques

Horizon	pH	Granulométrie %				Mat. Org.			Bases Ech.			Calcaire Actif
		A	LT	SF	SG	C	N	C/N	S	T	S/T	
0 - 15	7,5	1,4	36,7	31,4	9,1	1,21	0,119	10,16	56	62	70	1,52
15 - 25	7,7	1,7	42,1	27	3,4	1,41	0,124	11,3	46	59	80	3,35
Sup. 25	7,8	1,0	25	38	12,7	1,00	0,106	9,4	40	52	78	1,77

— Commentaires : Sol moyennement riche en matière organique, à texture sableuse à complexe partiellement saturé en calcium et magnésium. La teneur en calcaire actif et total est relativement élevée.

3.4. — Sol brun calcaire sur marnes calcaires

Le profil est situé dans la pineraie à Romarin à faciès assez sec, sur 30 % de pente, en exposition Sud à 800 m d'altitude.

3.4.1. — Taux de recouvrement (%)

— Strate arborescente	40 %
— Strate arbustive	40 %
— Strate herbacée	5 %
— Litière	1 %
— Cailloux - Graviers	10 %
— Affleurement rocheux	5 %

3.4.2. — Composition floristique

Forestiers et préforestiers (*Quercetea ilicis*)

<i>Pinus halepensis</i>	2.3
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1.2

Matorral (*Ononido Rosmarinetea*)

<i>Stipa tenacissima</i>	1.2
<i>Elicrysium staechas</i>	1.1
<i>Astragalus lusitanicus</i>	+
<i>Allysum serpyllifolium</i>	+
<i>Ruta chalenpensis</i>	+
<i>Chamaerops humilis</i>	+
<i>Cistus villosus</i>	+
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	+
<i>Teucrium polium</i>	+
<i>Calycotome villosus</i>	+
<i>Thymus ciliatus</i>	+
<i>Coronilla juncea</i>	+
<i>Genista cinerea</i>	+
<i>Fumana ericoïdes</i>	+

3.4.3. — Description du sol

Prof. cm :

0 — 15 : Brun, texture, limon sableux, structure grumeleuse fine à moyenne, enracinement bien réparti, fasciculé.

15 — 25 : Brun clair, structure polyédrique, quelques cailloux calcaires, faible densité racinaire.

Sup. 25 : Roche mère marno-calcaire à schistoïde.

— *Résultats analytiques*

Horizon	pH	Granulométrie %				M. O. %			Bases Ech.			Calcaire	Actif
		A	LT	SF	SG	C	N	C/N	S	T	S/T		
0 - 15	7,4	1,6	42,7	26,7	24,3	1,21	0,116	10,4	42	52	80	4,5	
15 - 25	7,7	1,7	38,1	28,1	16,2	1,31	0,110	11,9	37	41	70	1,8	
Sup. 25	8,0	1,1	22,3	20,4	26,1	0,10	0,01	10	35	49	70	1,12	

— *Commentaire* : Sol susceptible à l'érosion, la texture limoneuse et le faible taux d'argile ne permettent pas une structure stable. Cependant dans ce type de sol la régénération de Pin d'Alep est aisée si les conditions d'humidité sont suffisantes. Néanmoins, le taux élevé de limon et de calcaire font qu'il est très sec en été d'où une mortalité élevée du jeune semis. Si celui-ci a eu le temps d'étendre son système racinaire en automne et au printemps, en été il sera suffisamment implanté pour ne pas subir le choc de la sécheresse.

4 — CONCLUSION

La forêt d'Eghti est située en grande partie sur des sols calcaires, c'est une forêt caractérisée par des peuplements âgés, des perchis et gaulis résultant de la régénération après incendie. Du point de vue bioclimat, elle est située en grande partie en semi-aride doux à frais (800 m d'altitude), faciès caractérisé par la présence de :

Callitris articulata

Chamaerops humilis

Arbutus unedo

Quercus coccifera.

Les principales espèces communes à tous les groupements sont :

Pinus halepensis

Tetraclinis articulata

Quercus coccifera

Cistus villosus

Calycotome villosus

Phillyrea angustifolia

Le faciès subhumide est caractérisé par la présence de :

Lonicera implexa
Ampelodesma mauritanicum
Jasminum fruticans
Juniperus oxycedrus
Brachypodium romosum

Le faciès sec est caractérisé par :

Globularia alypum
Fumana ericoïdes
Thymus ciliatus
Helianthemum pergamaceum
Elychrysum staechas.

Nous avons donc :

- Une pineraie pure avec le cortège classique du Pin d'Alep.
- Une pineraie à Thuya qui est un faciès plus thermophile que le précédent.
- Des matorrals résultant de la dégradation des deux types précédents.

D'une manière générale la forêt d'Eghti est une pinède qui évolue favorablement pour peu qu'un aménagement lui soit appliqué dans un souci de régénération. Celle-ci est aisée sauf si le sol n'est pas réceptif, soit sous l'action de l'érosion ou du tassement.

En définitive les peuplements de Pin d'Alep d'Eghti sont intercalés entre la Callitraie (thermophile) et la Chênaie (Chêne vert) plus fraîche, la production potentielle peut dépasser 4 m³/ha/an.

BIBLIOGRAPHIE

- ALCARAZ C., 1982. — Végétation de l'Ouest Algérien. Thèse d'Etat Un. Perpignon.
- ARBAUD A., 1957. — Le Pin d'Alep et ses peuplements en terrains calcaires. Voyage d'étude en France dans la région provençale. Ed. E.N.E.F., pp. 157-167.
- AUBERT G., 1951. — Les sols des régions semi-arides d'Afrique et leur mise en valeur. : Les bases écologiques de la régénération, de la végétation des zones arides, 12-25, Paris.
- AUBERT G., MONJAUZE A., 1946. — Observation sur quelques sols de l'Oranie Nord-Occidentale. Influence du déboisement et de l'érosion sur leur évolution. C.R. Séan. Soc. Biogéogr., 23, 199, pp. 44-51.
- AUSSENAC G., 1973. — Climat, microclimat et production ligneuse. *Ann. Sci. Forest.*, 30 (3) : 239-255.
- BALLAUD L. et COURTOT Y., 1955. — Temps et rythmes chez les végétaux. *Ann. Franç. Chronom.*, ser. 2, 9, 81 et *Ann. Sci. Uni. Bessançon*, ser. 2, Bot. 5, 81-102.
- BECKER M., 1972. — Etude des liaisons station production, dans une forêt sur sol hydromorphes. R.F.F. XXIV, 4 : 269-287.
- BONNEAU M., TIMBAL J., 1973. — Définition et cartographie des stations *Ann. Sci. Forest.*, 30 (3) : 201-218.
- BOUDY P., 1955. — *Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie*. 1 vol., 483 p., Larose, Paris (1955).
- C.P.C.S. 1967. — Commission de pédologie et de Cartographie des sols. Labo. de Géologie-Pédologie de l'E.N.S.A. Paris-Grignon, 87 p.
- DAGET Ph., 1977. — Espèces indicatrices et valeur caractéristique vis-à-vis du milieu *Nat. Montp. Ser. Bot.*, 27 (4), 93-108.
- DAUMAS P., QUEZEL P., et SANTA S., 1952. — Contribution à l'étude des groupements végétaux rupicoles d'Oranie. - *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, 43 : 186-202.
- DUCHAUFOR P.H., 1977. — *Pédologie*. Tome 1 : pédogénese et classification. Masson ; Paris, 477 p.
- DUCHAUFOR P.H., PARDE J., JACAMON M., DEBAZAC E.E., 1958. — Un exemple d'utilisation pratique de la Cartographie des stations, la Forêt du Ban d'Etival (Vosges). R.F.F., n° 10, pp. 597-630.
- EMBERGER L., 1955. — Une classification biogéographique des climats - *Rec. Trav. labo. bot. géol. et zoo., Fac. Sc., Montpellier ser. bot.*, 7 : 3-43.
- GAUSSEN H., VERNET A., GOUNOT M., LONG G., LE HOUEROU H.N. et SERRES J., 1958. — Carte internationale du tapis végétal feuille Tunis-Sfax. - 1/1.000ème, Ins. Nat. Rech. Agr. Tunisie.
- GIACOBBE A., 1967. — Le coefficient bioclimatique de productivité potentielle. *Oecologia plantarum*, t. 2 n° 3 : 183-216.

- GODIN P., 1975. — Le Pin pignon (*Pinus pinea* L.) sur différents sols du Languedoc. *Dipl. Agro. Appofondie*. C.E.P.E. Montpellier.
- GUINOCHET M., 1956. — Commentaires sur les cartes des groupements végétaux et des sols des plaines sublittoales de l'Oranie - BSHNAN. 47 : 291-298.
- GUINOCHET M., - cf. : Casal (55) Debazac (77), Gorenflot (56).
- HOCHREUTINER B., 1903-1904. — Le Sud Oranais. Etudes floristiques et phytogéographiques. *Ann. Conser. Jard. Bot. Genève*, 7-8 : 22-276.
- KADIK B., 1983. — Contribution à l'étude de Pin d'Alep (*Pinus halepensis* MILL) en Algérie. Ecologie, dendrométrie, morphologie. Thèse d'Etat Faculté sc. et tech. Saint-Jérôme - Marseille.
- LE TACON F., 1973. — Sol, nutrition et production ligneuse. *Ann. Sci. Forest.*, 30 (3) : 259-285.
- QUEZEL P. et SANTA S., 1962-63. — *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* CNRS, Paris : 2 vol. : 1 : 570 p., 2 : 571-1170, 42 cartes, 20 ph., 112 pl.
- RAYNAL R., 1966. — Place de la géomorphologie dans l'inventaire des vocations régionales du sol en Afrique du Nord. *Bull. Fac. Lettres*, Strasbourg, 7 : 703-712.
- SERRE F., 1976. — Les rapports de la croissance et du climat chez le Pin d'Alep. 4 *Pinus halepensis* Mill. II, l'allongement des pousses et des aiguilles et le climat. *Oecologia plantarum*; tome II, n° 3 : 201-224.
- TINTHOIN R., 1948. — *Les aspects physiques du Tell Oranais*, 638 p., 86 cartes et fig. 82 pl. ph. (Thèse Doctorat es-lettres) Fouque, Oran.
- VERNET A., CHAUSSAT R., 1961. — Dynamique radiculaire et alimentation en eau des végétaux. *Ann. Agron.*, 12, 1 pp. 157-168.
- VIENOT-BOURGIN G. — *Rapport du sol et de la végétation*. Edit. Masson, Paris, 1960.