

IDENTIFICATION ET REPARTITION SPATIALE DE LA FLORE LICHENIQUE DANS LA REGION D'ANNABA

Par A. SEMADI

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE VÉGÉTALE ET ÉCOLOGIE

I.N.S. UNIVERSITE DE ANNABA BP 12 EL-HADJAR

R E S U M E

Les lichens sont des végétaux particuliers résultant de l'association symbiotique de deux cryptogames, un constituant algal au sens large (le phycosymbiote ou photosymbiote) et un champignon (le mycosymbiote). Leurs réactions à la pollution atmosphérique a fait l'objet de nombreux travaux (DERUELLE, 1978; DERUELLE et LALLEMANT, 1983; SEMADI, 1989).

L'analyse de la distribution spatiale des différentes espèces lichéniques dans la région de Annaba (Est de l'Algérie), permet de donner une image du passage lichénique de la dite région.

1. JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA METHODE UTILISEE

Parmi les méthodes existantes, nous avons retenu la cartographie en réseau. Ce choix se justifie par l'impossibilité d'utiliser les autres techniques.

En effet, la méthode de HAWKSWORTH et ROSE est inapplicable en milieu méditerranéen où les conditions climatiques peuvent modifier la toxisensibilité des espèces. De plus, l'existence de plusieurs polluants (CO₂, NO_x, Pb, etc...) interdit l'utilisation d'une échelle essentiellement établie pour le dioxyde de soufre.

Pour d'autres raisons les méthodes de l'I.A.P. et phytosociologiques n'ont pas été employées. Ces méthodes nécessitent la détermination de toute la flore épiphyte (lichens et bryophytes), ce qui requière des investigations et des déterminations très longues. En absence de connaissances préalables de la flore lichénique locale, il nous a semblé impossible de mener à bien ces travaux dans le laps de temps qui nous était imparti.

2. PRESENTATION DU MAILLAGE

La région étudiée est un rectangle de 80 km de long sur 45 km de large, situé au N.E. de l'Algérie. Elle a été divisée en une grille de 162 mailles de 4 km sur 5 km selon la méthode classique de cartographie en réseau (CARTAN, 1978).

Les coordonnées de chaque maille sont précisées par un nombre en abscisse et par une lettre en ordonnée. Les dimensions des mailles se justifient par le fait que les cartes obtenues peuvent ainsi se rattacher directement aux découpages en grades du système international de repérage, déjà utilisé largement en Europe. La région ici étudiée (Fig. 1) recouvre 1 grade en longitude et 0,45 grade en latitude et peut être facilement intégrée dans une carte de plus grande échelle.

Les cartes de base nous ayant servi pour cette cartographie sont des cartes d'Algérie au 1/200 000, type 1960 (feuille de Bône N°R-S 1-2 et feuille de Philippeville N° P-K 1-2) dressées en 1961 et publiées par l'Institut Géographique National (I. G. N.).

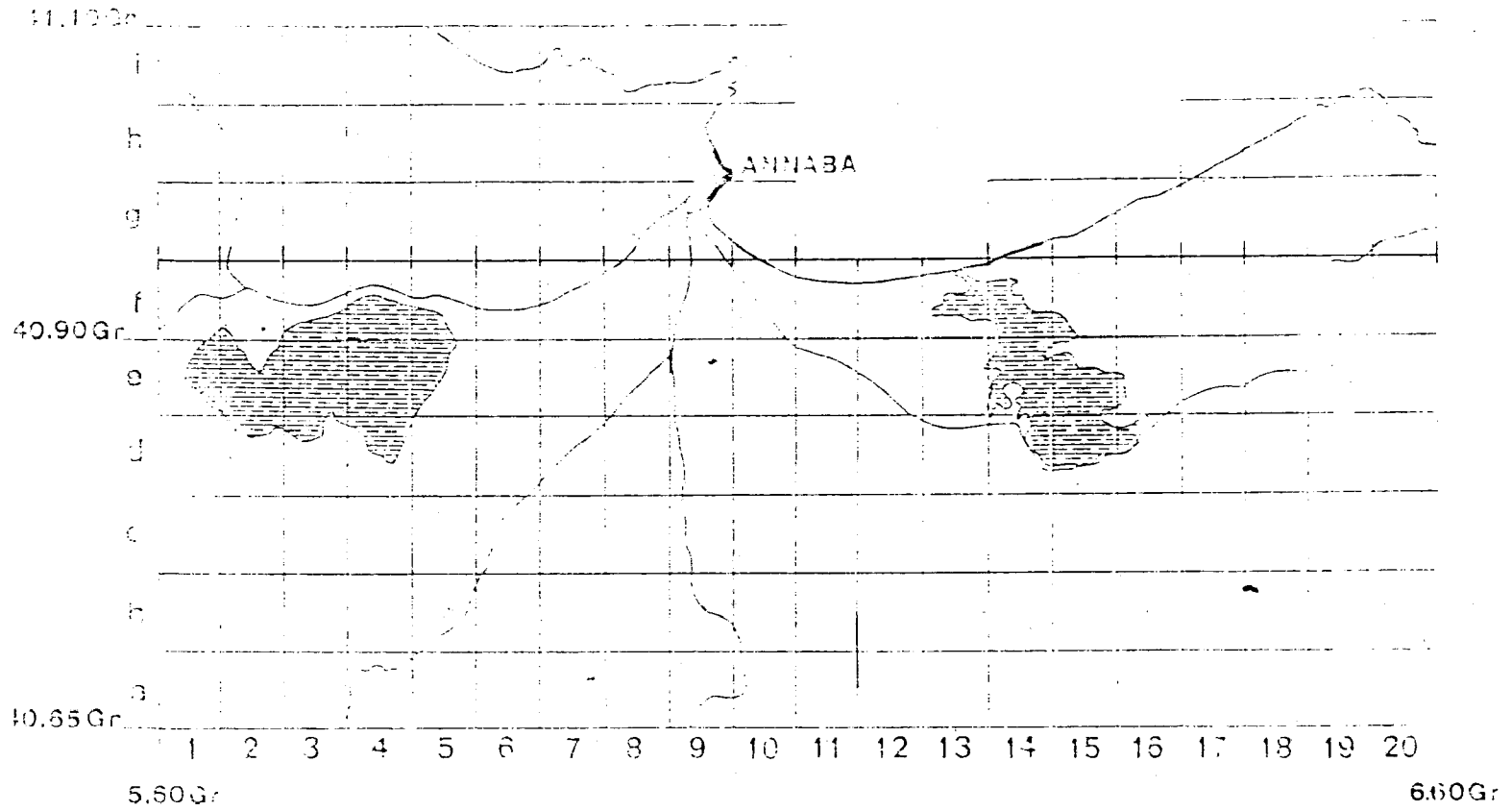


Fig 1 - Coordonnées du maillage de la région étudiée établies en grades.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. ETABLISSEMENT DES RELEVES LICHENIQUES

Les relevés lichéniques sont effectués en suivant un quadrillage systématique de la région étudiée. Pour l'ensemble de la région de Annaba, 162 mailles ont été explorées en fonction de la présence des phorophytes et de leur accessibilité.

Au niveau de chaque station, nous avons examiné entre 1 et 10 arbres de même espèce, non inclinés et ayant un diamètre du tronc compris entre 0,40 m et 1 m à 1,30 m au-dessus du sol. Tous les lichens présents sur le tronc ont été notés. Parfois plusieurs espèces de phorophytes ont été examinés dans une même maille.

3.2. LISTE DES ESPECES RECENSEES

3.2.1. DETERMINATION DES LICHENS

Les déterminations systématiques des lichens ont été effectuées sous la direction de Mme VAN HALUWYN au laboratoire de Botanique de la faculté de Pharmacie de Lille. Pour cela, nous avons utilisé différentes flores telles que la flore "Bestimmungsschlüssel europaischer Flechten" de POELT (1960), la flore "Les lichens, étude biologique et flore illustrée" de OZENDA et CLAUZADE (1970), les flores "Bestimmungsschlüssel europaischer flechten ergänzungsheft I et II" de POELT et VEZDA (1977 et 1981) et enfin la dernière flore de lichénologie "Likenoj de Okcidenta Europa Illustrita Determinlibro" de CLAUZADE et ROUX (1985).

La détermination d'un lichen s'effectue à la loupe binoculaire et au microscope (coupe du thalle). Toutes les caractéristiques morphologiques et structurales de l'échantillon sont notées. Une coupe de la fructification et parfois nécessaire

afin de déterminer les particularités des spores (forme, couleur, cloisonnement, dimensions, etc...). Enfin, nous avons utilisé les réactifs habituellement employés en lichénologie, c'est à dire la potasse (solution à 10%), l'eau de javel du commerce, le lugol, la paraphénylène diamine en solution alcoolique à 2%, l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique et le bleu lactique.

3.2.2. R E S U L T A T S

La liste des espèces lichéniques rencontrées dans la région de Annaba sera présentée ci-après par ordre alphabétique. Pour chaque espèce (88 au total), nous donnerons la carte de répartition puis nous discuterons sa distribution.

- 01 - *Anaptychia ciliaris* (L.) Kôrnb
- 02 - *Arthonia tumidula* (Ach.) Ach. = *Arthonia cinnabarina* (D.C) Wallr.
- 03 - *Bacidia beckausii* Kôrnb
- 04 - *Bacidia igniarü* (Nyl.) Oxner
- 05 - *Bacidia rubella* (Hoffm.) Massal.
- 06 - *Buellia punctata* (Hoffm.) Massal.
- 07 - *Caloplaca cerina* (Ehrht. ex Hedw.) Th. Fr.
- 08 - *Caloplaca* of *haematites* (Chaub. ex St Am.) Zw.
- 09 - *Caloplaca* of *pollinii* (Massal.) Jatta
- 10 - *Caloplaca* gr. *pyracea* of *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) Wade
- 11 - *Caloplaca sarcopisioïdes* (Kôrnb.) Zahlbr.
- 12 - *Caloplaca squamulata* (Nyl.) Boist.
- 13 - *Candelaria concolor* (Dicks.) Steiner
- 14 - *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
- 15 - *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lett.
- 16 - *Candelariella vitellina* (Ehrht.) Mull. Arg.
- 17 - *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lett.
- 18 - *Collema conglomeratum* Hoffm.
- 19 - *Collema fragrans* (Sm.) Ach.
- 20 - *Collema furfuraceum* (Arnold) Du Rietz
- 21 - *Collema subflaccidum* Degel. = *Collema subfurvum* auct.
- 22 - *Collema subnigrescens* Degel.
- 23 - *Diploicia canescens* (Dicks.) Massal.
- 24 - *Diploschistes scruposus* (Schreb.) Norm.
- 25 - *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) Poelt et Mayrh.
- 26 - *Lecanora chlarotera* ssp *chlarotera* Nyl.
- 27 - *Lecanora cglarotera* ssp *chlarotera* f. *crassula* (H. Magn.) Poelt
- 28 - *Lecanora chlarotera* ssp *chlarotera* f. *rugosella* (Zahlbr.) Poelt

- 29 - *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf.
 30 - *Lecanora expallens* Ach.
 31 - *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach.
 32 - *Lecanora umbrina*
 33 - *Lecanora muralis* (Schreb.) Rabenh.
 34 - *Lecanora sienae* B. de Lesd.
 35 - *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy
 36 - *Lecidella euphorea* (Florke) Hertel
 37 - *Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr.
 38 - *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl.
 39 - *Normandina pulchella* (Borr.) Nyl.
 40 - *Ochrolechia turneri* (Sm.) Hasselr.
 41 - *Opegrapha of rimalis* Pers.
 42 - *Parmelia caperata* (L.) Ach.
 43 - *Parmelia conspersa* ssp *tinctina* Mah. et Gill.
 44 - *Parmelia hypoleucina* Steiner
 45 - *Parmelia perlata* (Huds.) Vain.
 46 - *Parmelia quercina* (Willd.) Vain
 47 - *Parmelia reticulata* Tayl.
 48 - *Parmelia soledians* Nyl.
 49 - *Parmelia subrudecta* (Nyl.) Roux
 50 - *Parmelia tilliacea* (Hoffm.) Ach.
 51 - *Pertusaria albescens* (Huds.) Choisy et Werner
 52 - *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl.
 53 - *Pertusaria coccodes* (Ach.) Nyl.
 54 - *Pertusaria flavida* (D.C.) Laund.
 55 - *Pertusaria hymenea* (Ach.) Schaer.
 56 - *Pertusaria pertusa* Auct.
 57 - *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg
 58 - *Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Moberg
 59 - *Phaeophyscia insignis* (Mereschk.) Moberg
 60 - *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg
 61 - *Phlyctis agelaea* (Ach.) Flot.
 62 - *Physcia ascendens* (Fr.) Oliv.
 63 - *Physcia alpolia* (Ebrh. ex Humb.) Fürnrohr.
 64 - *Physcia biziana* (Massal.) Zahlbr.
 65 - *Physcia clamentel* (Sm.) Naas Geest
 66 - *Physcia dubia* (Hoffm.) Lett.
 67 - *Physcia semipinnata* (Gmel.) Moberg = *Physcia leptalea* (Ach.) D.C.
 68 - *Physcia stellaris* (L.) Nyl.
 69 - *Physcia tenella* (Scop.) D.C.
 70 - *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt
 71 - *Physconia grisea* (Lamk.) Poelt
 72 - *Physconia persisidiosa* (Erichs.) Moberg
 73 - *Physconia pulverulacea* Moberg
 74 - *Physconia venusta* (Ach.) Poelt
 75 - *Physma omphalioides* (Anzi) Arnold
 76 - *Porina aenea* (Wallr.) Zahlbr. = *Porina carpinea*
 (Pers. ex Ach.) Zahlbr.

- 77 - *Pyrenula chlorospila* (Nyl.) Arnold
- 78 - *Pyrrhospora quernei* (Dicks.) Körb
- 79 - *Ramalina canariensis* Steiner
- 80 - *Ramalina duriaei* (De Not.) Bagl.
- 81 - *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach.
- 82 - *Rinodina exigua* (Ach.) Gray
- 83 - *Rinodina pruina* Bagl.
- 84 - *Rinodina pyrinea* (Ach.) Arnold
- 85 - *Schismatomma decolorans* (Turn. et Borr. ex Sm.)
Clauz. et Vèzda
- 86 - *Schismatomma picconianum* (Bagl.) Steiner
- 87 - *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr.
- 88 - *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

3.2.3. CARTES DE DISTRIBUTION DES LICHENS

Nous avons noté sur des cartes de répartition géographique les espèces lichéniques, récoltées au niveau des différentes mailles. La présence d'une espèce dans une maille est indiquée par le noircissement de la maille considérée.

Signalons l'existence de zones incendiées au niveau de la région étudiées, ce qui limite le nombre d'espèces lichéniques dans certaines mailles. C'est notamment le cas de la maille 20g où on enregistre une seule espèce *Xanthoria parietina*. En outre, certaines zones montagneuses, d'accès difficile et aux conditions climatiques particulières n'ont pas été explorées. Enfin des zones lacustres (Lac Fetzara et marais de la Mekhada) et des zones sans phorophytes (mailles 7e et 16è) sont dépourvues de lichens épiphytes par manque de substrat adéquat.

3.3. INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION

3.3.1. CARACTERES DE LA FLORE

3.3.1.1. DISTRIBUTION QUANTITATIVE

* Végétation globale

La prospection des lichens a eu lieu au niveau des zones de plaines et coteaux qui représentent 65% de la région

quadrillée; le reste soit 35% n'a pas été prospecté soit en raison de l'absence de phorophytes, soit en raison de zones montagneuses d'accès difficile.

Les sites où le nombre de taxons est supérieur à 20 représentent 7% de l'ensemble des mailles prospectées. Ils correspondent aux forêts de chêne-liège de Oued EL Aneb (N.W. de Annaba), à l'oliveraie et à la forêt de chêne-liège de Asfour (S.E. de Annaba) et au Cap de Garde (Nord de Annaba). Ces quatre sites sont éloignés des sources de pollution mais sont à la merci des incendies.

27% des mailles renferment entre 10 et 20 espèces et 61% en contiennent moins de 10% (Fig. 2).

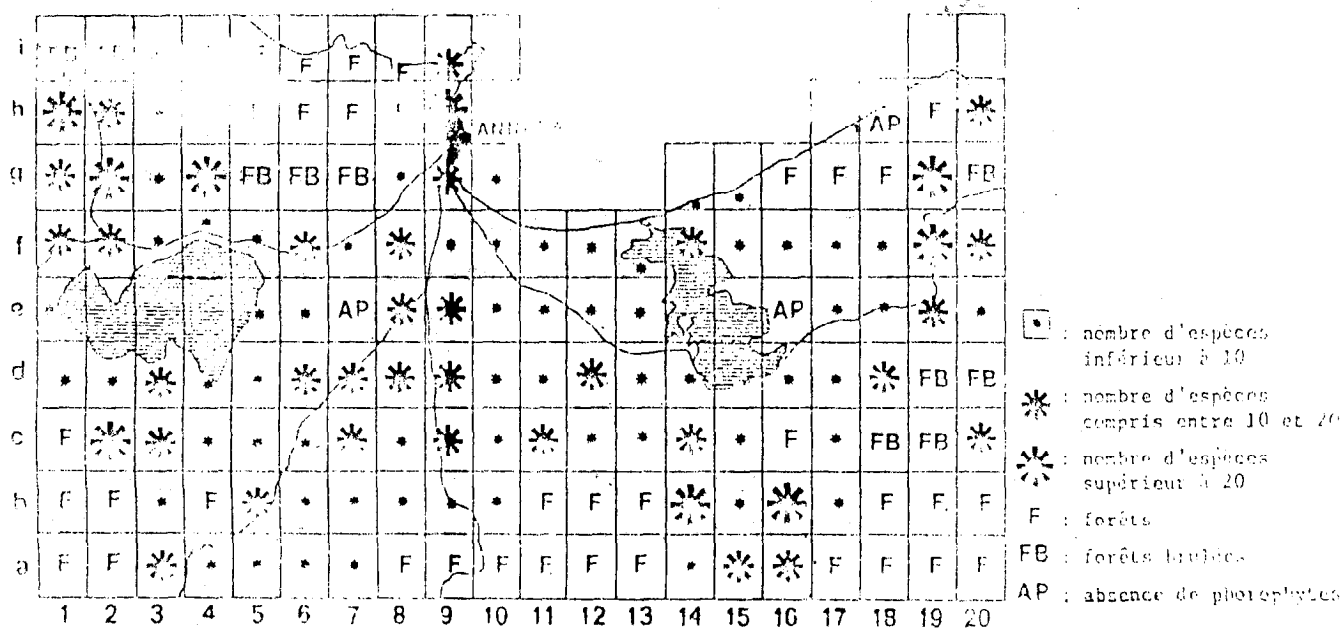


Fig. 2 - Distribution quantitative des lichens dans la région de Annaba.

L'interprétation d'une telle carte demande une certaine prudence. En effet, la densité des prospections n'est pas uniforme. Par exemple, on note au Sud de Annaba une bonne diversité floristique (10 à 20 espèces) qui contraste avec les autres mailles environnantes (moins de 10 espèces), ceci peut s'expliquer par une prospection intense au Sud de Annaba-Guelma. En conséquence, l'effet de la pollution risque d'être sous-estimé.

Les résultats surprenants de la maille 9 g (10 à 20 espèces) s'expliquent par l'existence de la colline de la basilique St Augustin. En effet, sur les versants protégés de la pollution (ASMIDAL et Complexe Sidérurgique) la flore lichénique est riche et diversifiée. On y rencontre ainsi *Physconia grisea* parmi les espèces foliacées recensées.

Enfin la zone correspondant aux mailles 5g, 6g et 7g, récemment incendiée, n'a pas pu être prise en compte.

* Végétation foliacée

L'observation de la figure 3 montre que la répartition des espèces foliacées est relativement homogène. En outre, certains sites sont privilégiés. Ce sont les mêmes que ceux signalés dans le chapitre précédent, concernant la végétation globale.

* Végétation crustacée

Nous avons une répartition du même type que celle des lichens foliacés (Fig. 4) avec cependant une plus grande abondance au Sud de Annaba.

* Végétation fruticuleuse

Cette dernière carte (Fig. 5) montre une faible représentation des lichens fruticuleux. Les sites observés

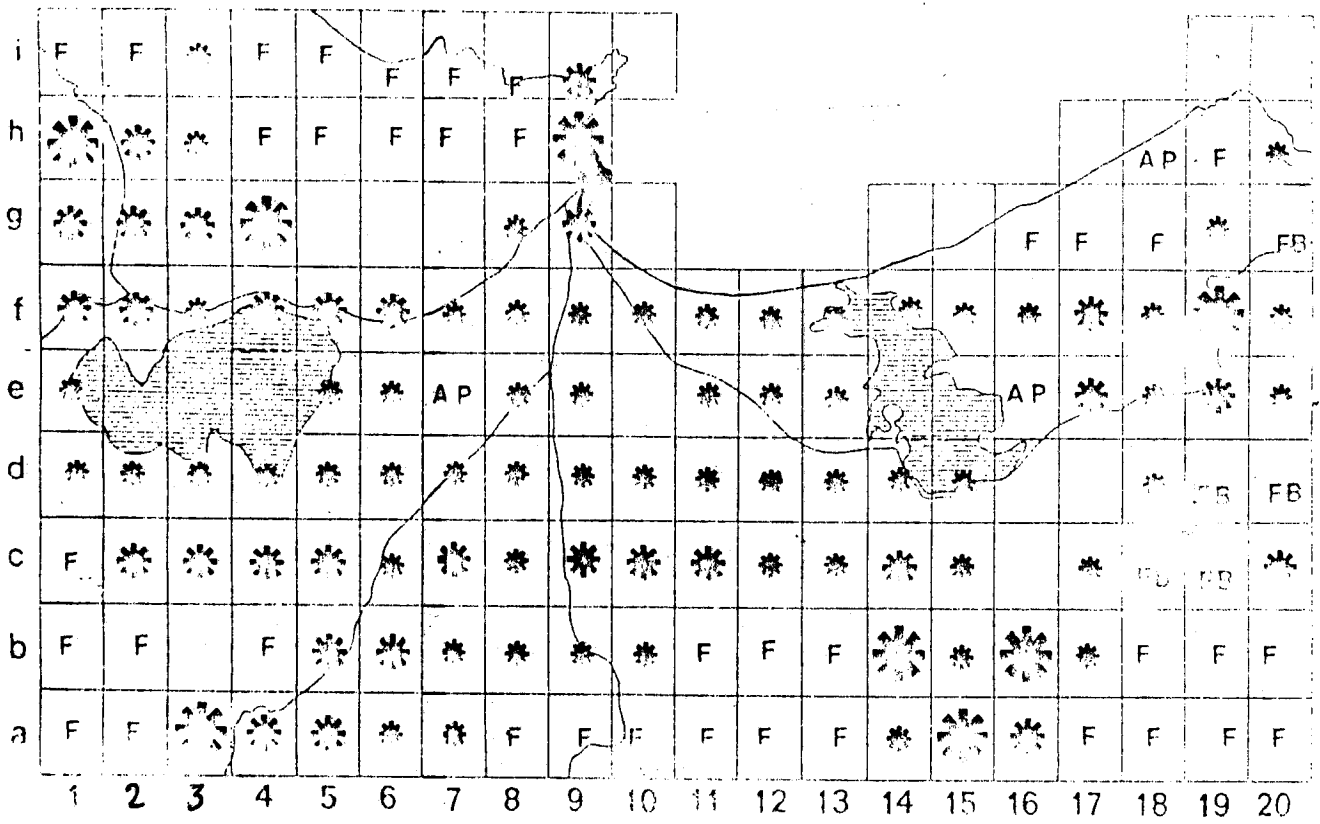


Fig. 3- Distribution quantitative des lichens foliacés dans la région de Annaba

- * 1 à 5 espèces
- * 6 à 10 espèces
- * > 10 espèces

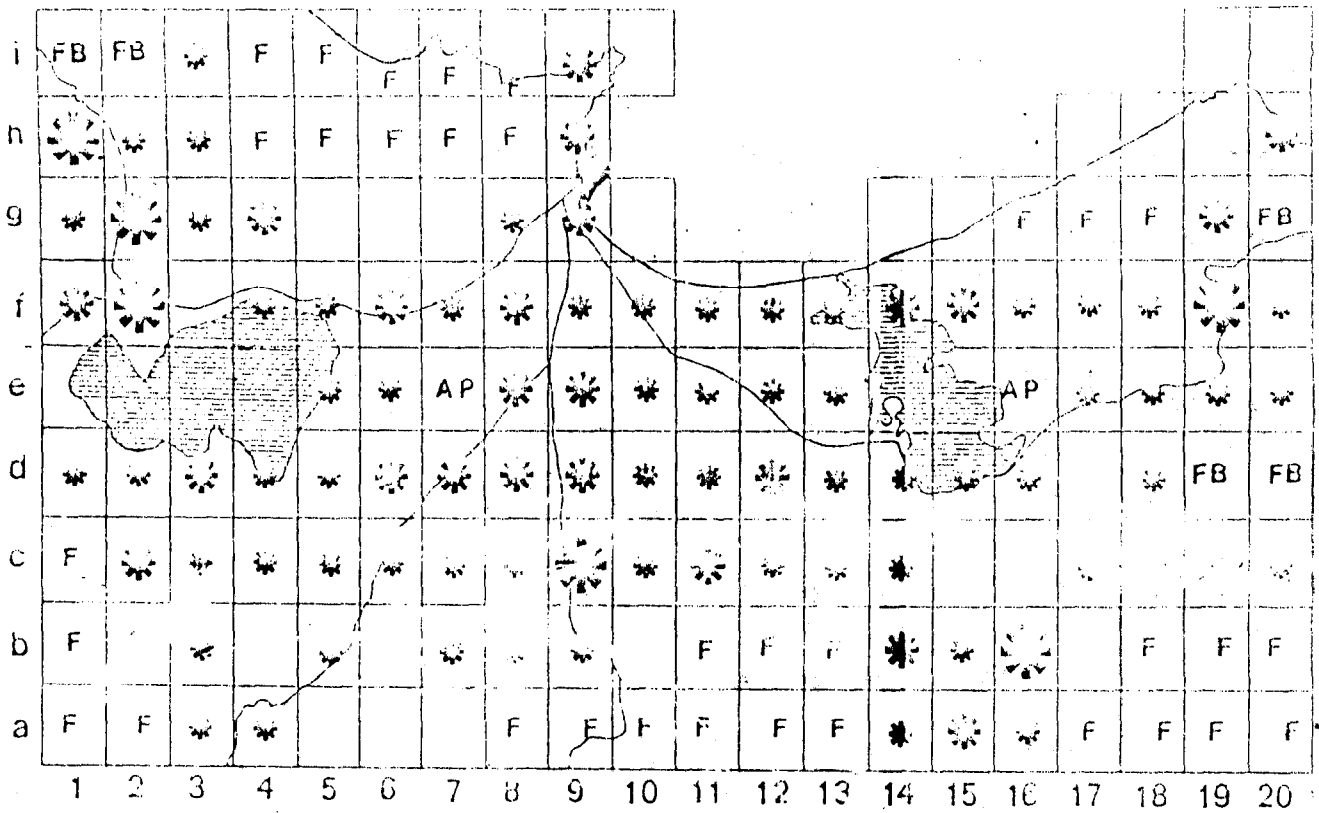


Fig.4 - Distribution quantitative des lichens crustacés dans la région de Anriaba

- ★ 1 à 5 espèces
- ★ 6 à 10 espèces
- ★ > 10 espèces

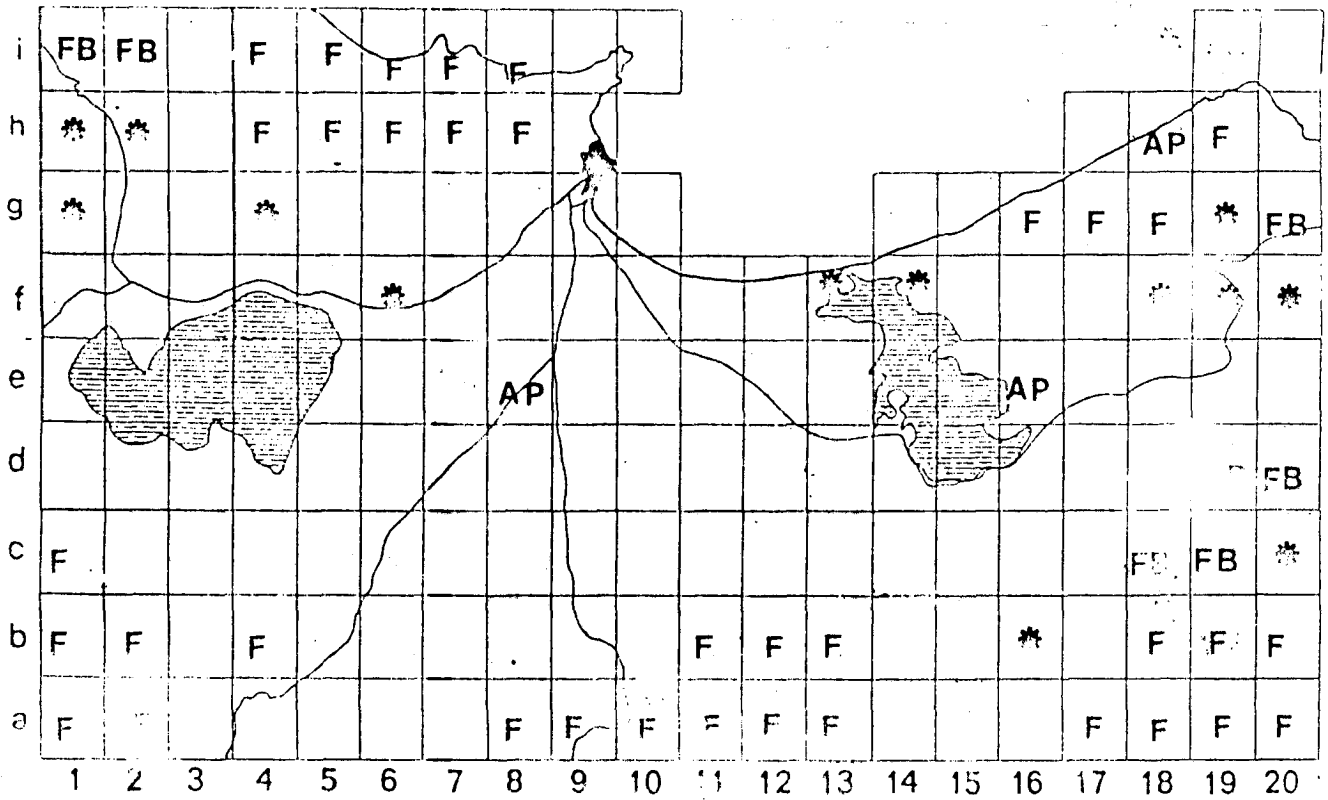


Fig. 5 - Distribution quantitative des lichens fruticuleux dans la région de Annaba

* 1 à 5 espèces

correspondent aux contreforts du massif de l'Edough (N.W. aux massifs dunaires (E-S.E), à l'aulnaie de Righia et au massif de Asfour.

3.3.1.2. SPECTRE PHYSIONOMIQUE

Le spectre physionomique (Fig. 6) traduit la dominance des espèces crustacées (52%) et foliacés (33%) qui représentent ensemble 85% de la flore corticole totale, sur les espèces à thalle gélatineux (8%) et à thalle fruticuleux (7%).

Nous pouvons noter que les espèces crustacées contiennent en majorité des algues vertes (87%) contre 17% de Trentepohlia. En ce qui concerne les espèces foliacées, nous constatons une dominance du type Physcia (67%) sur le type Parmelia (33%), ce qui souligne le caractère nitrophile de la végétation épiphyte.

3.3.1.3. SPECTRE BIOGEOGRAPHIQUE

Nous nous contenterons d'expliquer la faible représentation (17%) des espèces strictement méditerranéennes (Tab.1 et Fig. 7) par la position de la région de Annaba dans l'étage bioclimatique subhumide doux.

3.3.2. ANALYSE DES CARTES DE REPARTITION DES LICHENS

L'analyse de la représentation des différentes espèces permet de donner une image du paysage lichénique de la région. Ainsi ce paysage semble dominé essentiellement par les espèces suivantes:

Xanthoria parietina	86 %
Physcia adscendens	66 %
Lecanora sieni	65 %
Hyperphyscia adglutinata	57 %

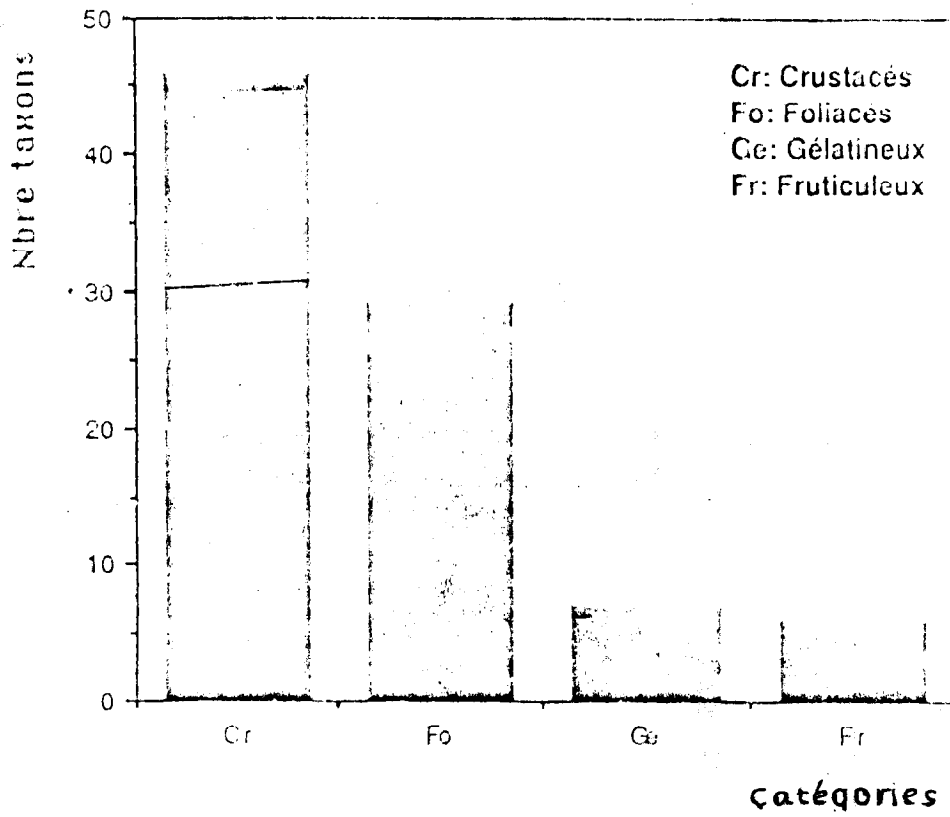


Fig. 6 - Spectre physionomique des espèces lichéniques dans la région de Annaba.

Origines	Nombre taxons
Su	49
Co	18
Me	15
Eu	6

Tab.1 - Distribution quantitative des espèces lichéniques rencontrées dans la région de Annaba selon leurs origines géographiques.

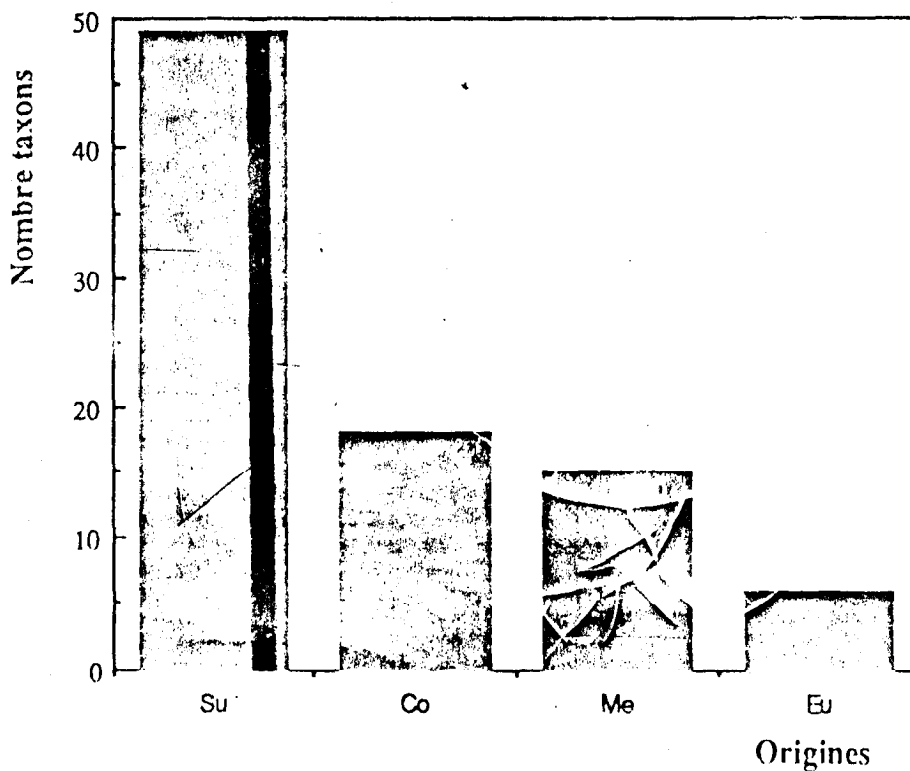


Fig 7- Spectre biogéographique des lichens dans la région de Annaba.

Su: Subcosmopolites
 Co: Cosmopolites
 Me: Méditerranéens
 Eu: Européens

<i>Physcia biziana</i>	50 %
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	48 %
<i>Physconia grisea</i>	44 %
<i>Diploicia canescens</i>	36 %
<i>Caloplaca</i> groupe <i>Pyracea-holocarpa</i>	30 %
<i>Bacidia rubella</i>	26 %

La représentation de certaines d'entre elles est si importante qu'elles semblent totalement indépendantes de tous les facteurs climatiques, topographiques et biotiques. C'est notamment le cas des quatre premières espèces (*Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens*, *Lecanora sienae*, *Hyperphyscia adglutinata*) qui s'étendent sur toute la région étudiée.

Il est intéressant de noter que toutes les espèces précitées appartiennent à l'ordre des *Physcietalia adscendentis* (MATTICK, 1951 Emend BARKMAN, 1958).

Cette unité synsystématique regroupe les végétations épiphytes à lichens crustacés, foliacés et fruticuleux, non pionnières, sur écorces neutre à écorces fortement enrichies en substances azotées d'arbres isolés. C'est une constatation normale en milieu méditerranéen en raison du caractère plus basique des écorces (accumulation plus importante de poussières, lessivage de l'écorce peu important à cause d'une pluviosité faible). Pour notre dition, les espèces des *Physcietalia adscendentis* se concentrent plus spécialement dans la plaine de Annaba, soumise en plus à une intense pollution agricole.

Parallèlement les espèces acidophiles et forestières des *Parmelletalia physodontubulosae* (BARKMAN, 1958) sont sous-représentées:

<i>Parmelia caperata</i>	10 %
<i>Parmelia reticulata</i>	5 %
<i>Parmelia perlata</i>	7 %

Ces espèces sont cantonnées au N.R., à l'E. et au S.E. de la dition, dans l'étage collinéen, au niveau de formations boisées à olivier et chêne-liège, là où la pluviométrie est un peu plus élevée et surtout loin de toute pollution.

D'autres espèces caractéristiques de cette unité lichénosociologique sont totalement inexistantes; ce sont des espèces beaucoup plus acidophiles telles que *Hypogymnia physodes*, *Evernia prunastri*, *Parmelia sulcata* et *Ramalina farinacea*. Par contre toutes ces espèces sont présentes dans le massif de l'Edough, en ambiance forestière, à plus de 600m d'altitude où la pluviosité et l'hygrométrie sont importantes.

C O N C L U S I O N

Les résultats obtenus permettent de tirer quelques conclusions originales et de poser un certain nombre de problèmes.

L'inventaire des lichens de la région de Annaba est une contribution importante à la connaissance de la flore lichénique méditerranéenne. Nos travaux relancent les études en Algérie après une interruption de plusieurs dizaines d'années. C'est un apport récent aux travaux déjà bien avancés dans d'autres pays méditerranéens (Espagne, Liban, Italie, Sud de la France etc...). Ces études sont à poursuivre en Algérie, notamment dans le cadre de l'élaboration en cours d'une check-list des lichens méditerranéens.

Le comportement de certaines espèces a pu être précisé. C'est le cas d'espèces comme *Physcia biziana*, *Caloplaca cerina* ou *Bacidia rubella*. Nous retiendrons leur grande tolérance à la pollution, par rapport aux données classiques de la littérature.

Enfin, l'établissement de cet inventaire prendra toute sa valeur dans la mesure où il fera l'objet d'un suivi régulier. Ainsi la régression de certaines espèces, la progression d'autres, voire l'apparition de nouveaux taxons pourront témoigner des variations de la qualité de l'air.

B I B L I O G R A P H I E

- BARKMAN J.J., 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes.
Ed. Van Gorcum and Comp. N.V., 628 p.
- CARTAN M., 1978. Inventaire et Cartographies de répartitions d'espècesfaune et flore.
Ed. du C.N.R.S., Paris, 127 p.
- CLAUZADE G. et ROUX G., 1985. Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro Verkis, kunlaboris,
Ed. Houmeau, Royan, 893 p.
- DERUELLE S., 1978. Les lichens et la pollution atmosphérique
Bull. Ecol., 9, 2 : 87 - 128.
- DERUELLE S. et LALLEMANT R., 1983. Les lichens témoins de la pollution, Thèmes Vuibert, Université Biologie,
Paris, 108 p.
- OZENDA P. et CLAUZADE G., 1970. Les lichens. Etude biologique et flore illustrée. Ed. MASSON Paris, 801 p.
- POELT J. et VEZDA A., 1977. Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten Ergänzungsheft II. Ed. Cramer et Vaduz, 258p.
- POELT J. et VEZDA A., 1981. Bestimmungsschlüssel. Europäischer Flechten Ergänzungsheft II. Ed. Cramer et Vaduz.
390 p.
- SEMADI A., 1989. Effets de la pollution atmosphérique (pollution globale, fluorée et plombique) sur la végétation dans la région de Annaba (Algérie). Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. Paris VI. 339 p.