

# Méditerranéité au Chili : climat, flore et végétation

par Henry-Noël Le HOUEROU

***En 2007, le Domaine du Rayol,  
dans le Var, mettait le Chili  
à l'honneur à l'occasion  
de la 5<sup>e</sup> édition de Gondwana.  
Des conférences pluridiscipli-  
naires étaient organisées  
autour de deux grands pôles :  
la connaissance de la nature  
chilienne et la relation  
homme nature.***

***A cette occasion, H.N. Le Houerou  
y avait présenté le caractère  
méditerranéen de ce pays.  
C'est donc le regard de l'écologie  
que nous vous offrons à travers  
cet article riche de nombreuses  
comparaisons avec le Bassin  
méditerranéen.***

## Les climats chiliens

Le Chili couvre une superficie de 760 000 km<sup>2</sup>. Il peut se diviser sur les plans climatique et floristique en cinq grandes unités :

- tempérée australe, antarctique et sub-antarctique : 400 000 km<sup>2</sup>, soit 53 % de la superficie totale ;
- méditerranéenne : 280 000 km<sup>2</sup>, soit 36 % ;
- alto-andine : 49 000 km<sup>2</sup>, soit 7 % ;
- érémitique : 16 000 km<sup>2</sup>, soit 2 % ;
- oro-tropicale : 15 000 km<sup>2</sup>, soit 2 %.

**La zone oro-tropicale :** cette zone pré-andine se caractérise par des pluies d'été et des hivers secs<sup>1</sup>. Elle occupe une surface d'environ 15 000 km<sup>2</sup>, entre 2 500 et 3 500 m d'altitude, au nord du 27° parallèle S. Elle occupe une étroite bande à l'ouest de la cordillère entre les latitudes de 18°S (Arica) et 27°S (Copiapo).

**La zone érémitique** s'étend au nord du Tropique du Capricorne<sup>2</sup>. La végétation pérenne y est contractée, c'est-à-dire limitée aux points bas de la topographie.

**Les zones à profil ombrothermique méditerranéen** (pluies hivernales et sécheresse estivale) s'étendent entre le Tropique du Capricorne (Antofagasta) et les parallèles de 38°- 40° S<sup>3</sup>. Soit une dis-

---

1 - Parinacota (18°12' S., 4390 m, 321 mm), Putre (18°12' S., 3530 m, 257 mm)  
Olague (21°14' S, 3700 m, 71 mm), Collahuasi (21° 13' S, 4800 m, 80 mm), San  
Pedro de Atacama (21°57' S, 2436 m, 27 mm), Calama (22°28' S, 2312 m, 12 mm).  
2 - Antofagasta, 23°26', P = 7 mm ; Iquique, 20°12', P ~ 2 mm ; Arica, 18°28', P ~ 1  
mm, Los Condores 20° 15', 518 m. P ~ 0 mm, Canchones 20° 25' 960 m, ~1 mm.  
3 -Angol, Cauquenes, Chillan, Concepcion, Constitucion, Curico, Lebu, Traiguén

4 - El Teniente (1036 m),  
Traiguén (1218 m),  
Refresco, (1850 m),  
Potrerillos (2850 m), au  
Chili et Puente del Inca  
(2720 m) Alto Rio de los  
Patos (2880 m), Cristo  
Redentor (3832 m)  
en Argentine  
ou sur la frontière

5 - Indice d'aridité :  
 $IA = P / ETo \times 100$ ,  
allant de 1 au N  
à plus de 150 au S.  
où P = précipitations  
et ETo = évapotranspira-  
tion de référence

6 - Des stations typiques  
sont : Angol, Antillanca,  
Balmaceda, Cabo Raper,  
Carillanca, Castro, Cerro  
Guido, Cherquenco,  
Chiloe, Contulmo,  
Coyhaique, Cullinco, El  
Tepual, Frutillar,  
Futaleufu, Futrono, Isla  
de Pascua, Isla  
Evangelista, Isla Guafo,  
Isla Mocha, Isla Navarino,  
Isla San Pedro,  
Kampenaiké, La Union,  
Loncoche, Lonquimay,  
Maüllín, Melinka, Morro  
Lobos, Ozay Harbour,  
Osorno, Pudeto, Puerto  
Aysén, Puerto Bories,  
Puerto Dominguez,  
Puerto Montt, Punahue,  
Punta Arenas, Punta  
Corona, Punta Dungenes,  
Punta Galera, Putranque,  
Quellón, Remehue, Rio  
Bueno, Rio Cisnes, Rio  
Douglas, San Isidro,  
Temuco, Valdivia,  
Victoria.

**Fig. 1 :**  
Zonation bioclimatique  
du Chili :  
I - Zone alto-andine  
II - Zone oro-tropicale  
III - Zone érémitique  
IV - Zone  
méditerranéenne  
V - Zone tempérée  
antarctique  
Schmithüsen,  
ex Le Houérou 2005 b

tance N-S de 1 800 km sur une largeur  
moyenne de 200 km. Le gradient pluviomé-  
trique moyen N-S est d'environ 1 mm/km. Il  
faut noter une petite enclave méditerranéenne  
dans la zone tempérée australe  
trans-andine, autour de Chile-Chico (46°36'  
S., Alt. 383 m, P = 191 mm), près de Perito  
Moreno, au bord du Lago de Buenos Aires,  
sur la frontière Argentine. Il faut noter en  
outre que les zones à climat méditerranéen  
s'élèvent très haut dans la Cordillère, au sud  
du 25° parallèle<sup>4</sup> au Chili, en Argentine ou  
sur la frontière (LE HOUÉROU, 1999, 2006). Il  
faut enfin noter un décalage de 7 à 10° en  
latitude entre la zone méditerranéenne à  
l'est et à l'ouest des Andes, c'est-à-dire entre  
le Chili et l'Argentine. La zone méditerranéenne  
s'étend de 21° à 38°S au Chili et de  
32° à 48°S en Argentine (LE HOUÉROU, 2005  
a, b).

Parmi les stations à profil ombrother-  
mique méditerranéen, il faut citer, par ordre  
de latitude croissante :

- 21-24° S : Antofagasta, Cerro Moreno,  
Cachinal ;
- 25-27 ° S : Collahuasi, Potrerillos,  
Ollagüe, Copiapo, Chañaral, Caldera, Taltal,  
Refresco, Alichahue ;

- 28-30° S : Vallenar, Caren, La Higuera,  
Hidango, El Tangué, La Serena, Coquimbo,  
Vicuña, Ovalle, Elqui ;

- 31-32 °S : Huentelauquén, Illapel,  
Quillota, Andacollo, Samo Alto, La Ligua,  
Quintero, Monte Patria, Rapel, Combarbalá,  
Mincha, Placilla, Salamanca, Los Vilos,  
Pichidanguí, Zapallar ;

- 33-34°S : Los Andes, Lay-Lay, Baños de  
Jahuel, Juncal, Punta Los Angeles,  
Valparaíso, Quillota, Quilpue, Guaquén, Los  
Andes, Santiago Aero, Rancagua, Punta  
Angeles, Maitén Redondo, San José de  
Maipo, Quelentaro, La Platina, Rengo, El  
Teniente, San Antonio, Cristo Redentor, El  
Belloto, Peña Blanca, Colina, El Maitén,  
Santiago Quinta Normal, Santiago Cerillos,  
Santiago El Bosque, Lo Espejo, Isla Juan  
Fernandez ;

- 35-36°S : San Fernando, Curico,  
Constitución, Talca, Linares, Cauquenes,  
Sewel, Panimavida, Linares, Punta  
Carranza, Punta Lavapie, Isla Santa Maria ;

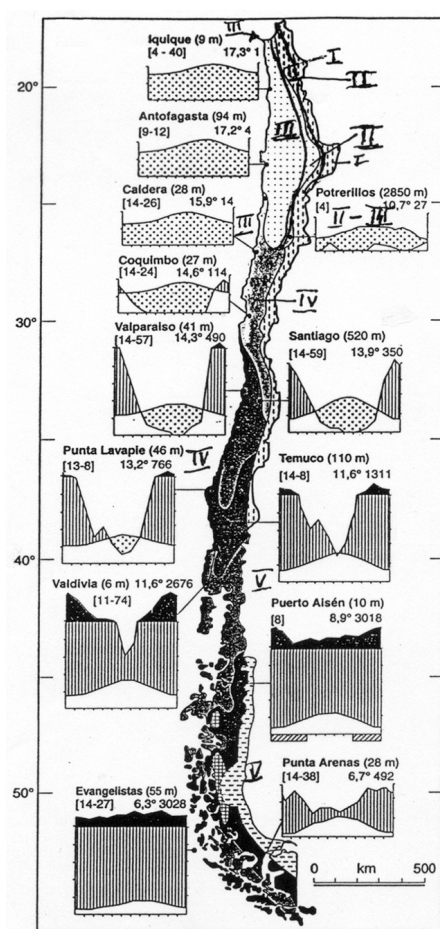
- 37-38°S : Chillan, Talcahuano,  
Concepción, Los Angeles, Lebu, Angol,  
Traiguén, Remehue, La Unión, Puerto  
Saavedra, Isla Mocha, Punta Tumbes ;

- 46°S : Chile-Chico.

Ces conclusions résultent de l'analyse de  
plus de 150 stations climatiques réparties  
sur l'ensemble du pays (SCHMITHÜSEN, 1956 ;  
DI CASTRI, 1968 ; DI CASTRI & HAJEK, 1976 ;  
LAILHACAR, 1986 ; SANTIBAÑEZ, 1986 ;  
OVALLE, 1986 ; NOVOA & VILLASECA, 1989 ;  
LE HOUÉROU, 1995, 1999, 2005 a, b). Ces sta-  
tions représentent tous les niveaux d'aridité  
à l'intérieur de la famille des climats médi-  
terranéens : érémitique, hyperaride, aride,  
semi-aride, subhumide, humide et hyperhu-  
mide, caractérisés par leur indice d'aridité<sup>5</sup>.

**La zone alto-andine** s'étend au dessus de  
4000 m dans la Cordillère des Andes.

**La zone tempérée sub-antarctique ou  
australe**, s'étend au sud du parallèle de 38°  
S (Lonquimay, Osorno, Temuco, Valdivia).  
La zone tempérée australe ou sub-antarctique  
occupe tout le pays depuis les 38°- 40°S  
au 56° parallèle, dans la Patagonie chilienne,  
c'est-à-dire de Concepción à Punta Arenas et  
au-delà en Terre de Feu<sup>6</sup> (SCHMITHÜSEN,  
1956 ; DI CASTRI, 1964 ; DI CASTRI & HAJEK,  
1976 ; OVALLE, 1987 ; NOVOA & VILLASECA,  
1989 ; LE HOUÉROU 2005 a).



## La flore

### Aspects généraux

Selon le catalogue de Marticorena et Quezada (1985), la flore vasculaire du Chili comprend 192 familles, 1032 genres et 5215 espèces. Le nombre d'endémiques est d'environ 5 familles (3 %), 131 genres (13 %) et 2700 spp (52 %) (GAJARDO, 1987, 1994). J'estime que la flore vasculaire présente dans la zone méditerranéenne, telle que définie ci-dessus, se monte à 450 genres (44 %) et 2345 espèces (45 %). Soit près de la moitié de la flore nationale répartie sur 36 % du territoire (LE HOUÉROU, 2005 a, b).

Ces chiffres sont comparables à ceux des autres pays à climat méditerranéen ou aux parties méditerranéennes de ces pays (LE HOUÉROU, 2005 b) :

- France : 3 500 espèces,
- Italie : 4 200 espèces,
- Grèce : 4 300 espèces,
- Espagne : 4 200 espèces,
- Israël : 2 800 espèces,
- Afrique du Nord : 6 050 espèces,
- Californie : 3 900 espèces.

Elle est moins riche que l'Afrique du Sud méditerranéenne (12 000 espèces), que l'Australie de l'Ouest méditerranéenne (10 000 spp.), que le Bassin méditerranéen (22 000 spp.) et que la région Irano-Touranienne (17 000 spp.). La richesse floristique du Chili méditerranéen est comparable en valeur absolue à celle de la Patagonie argentine, également en grande partie méditerranéenne. La Patagonie argentine est cependant près de deux fois et demie plus grande (700 000 km<sup>2</sup> et 2 600 spp.). La richesse floristique relative de ces deux régions moyennes est donc de  $2\,345 / 29 = 81$  espèces pour 10 000 km<sup>2</sup> au Chili méditerranéen et  $2\,600 / 70 = 37$  espèces pour 10 000 km<sup>2</sup>, en Patagonie argentine. En richesse relative par unité de surface le Chili méditerranéen est donc 2,2 fois plus riche que la Patagonie argentine. Ce fait n'a rien de surprenant si l'on se réfère aux conditions climatiques qui caractérisent les deux entités voisines (LE HOUÉROU, 2005 b).

### Endémisme

Les 2 700 espèces endémiques chiliennes représentent un taux égal à celui des zones isoclimatiques méditerranéennes : 52 % (LE HOUÉROU, 2005 b). Parmi elles notons : *Nothofagus betuloides*, *N. dombeyi* et *N.*

*nitida* qui ont un feuillage sclérophylle<sup>7</sup> persistant tandis que *N. alessandri*, *N. alpina*, *N. antarctica*, *N. glauca*, *N. leonii*, *N. obliqua*, *N. pumilio* et *N. procerea* sont malacophylles<sup>7</sup> et caducifoliés. D'autres arbres de l'hémisphère austral endémiques de la Cordillère chilo-argentine sont *Podocarpus nubigena*, *P. saligna*, *Dacridium cupressinum*, de même que deux autres conifères podocarpacees *Saxegothaea conspicua* et *Prumnopitys andina*. Mais les *Podocarpus* et les cupressacées sont plutôt caractéristiques de la zone tempérée australe que de la zone méditerranéenne. Parmi les endémiques limitées à l'hémisphère austral citons des nolanacées (*Alona*, *Nolana*), des myrtacées (*Myrceugenia*, *Myrceugenella*), des protéacées (*Embothrium*, *Gevuina*, *Lomatia*, *Orites*), mais celles-ci aussi appartiennent à des genres différents de ceux de l'Afrique du Sud et de l'Australie (LE HOUÉROU, 2005 b).

Parmi la flore endémique et sub-endémique, il faut citer les hêtres austraux *Nothofagus* spp., dont trois espèces sont sclérophylles et huit caducifoliées ; huit sur onze présentent une aire de distribution méditerranéenne (LE HOUÉROU, 2005 b). Il faut aussi citer les cupressacées sub-endémiques (partagés avec les Andes de la Patagonie argentine) : *Austrocedrus chilensis*, *Fitzroya cupressoides*, *F. patagonica*, *Pilgerodendron (Libocedrus) uviferum*. Notons en passant que les variétés de fraise actuellement cultivées au monde sont des hybrides complexes entre plusieurs espèces chiliennes de *Fragaria* (*F. ananassa*, *F. chiloensis*, *F. X magna*, *F. X virginiana*).

### Vicariance

Contrairement à l'ensemble californien (Haute et Basse) qui en comprend une soixantaine, le Chili ne possède pas d'espèces vicariantes appartenant à des genres de la flore du Bassin méditerranéen, contrairement à la Californie (LE HOUÉROU, 2005 b).

### Les xénophytes

La flore méditerranéo-chilienne présente, en dehors des aspects purement floristiques, taxonomiques et endémiques, quelques caractéristiques originales qui méritent d'être signalées. Tout d'abord, elle inclut un grand nombre de xénophytes<sup>8</sup> en très grande partie originaires du Bassin méditerranéen. Elles ont été importées principalement au

7 - Malacophylle : plante dont les feuilles sont formées de tissus non lignifiés (feuilles molles), par opposition à sclérophylle, c'est-à-dire à feuilles plus ou moins lignifiées (scléreuses).

8 - Xénophile, xénophyte : espèce originaire d'une autre région botanique.



8 - Cf. page précédente

9 - Messicole :  
espèce habituellement  
rencontrée dans  
les terres de cultures  
(dans les moissons).

XVI<sup>e</sup> siècle avec le foin des chevaux et des bovins pendant le voyage océanique de l'Espagne au Chili. Elles proviennent également des impuretés importées avec les semences de céréales alimentaires. Le taux d'espèces xénophiles<sup>8</sup> dans différentes flores méditerranéennes est présenté dans le tableau I (LE HOUÉROU, 1991, 2005 b).

Les xénophytes sont particulièrement abondants dans la vallée centrale et notamment dans la formation-parc secondaire à *Acacia caven* (*espinales*). Les principaux genres du Bassin méditerranéen représentés sont : *Agropyrum*, *Agrostis*, *Aira*, *Avena*, *Briza*, *Bothriocloa*, *Bromus*, *Erodium*, *Geranium*, *Holcus*, *Hordeum*, *Hypochoeris*, *Echinocloa*, *Elymus*, *Koeleria*, *Lagurus*, *Lamarkia*, *Lolium*, *Medicago*, *Melica*, *Phalaris*, *Plantago*, *Poa*, *Polypogon*, *Schismus*, *Senecio*, *Setaria*, *Silene*, *Trachynia*, *Trifolium*, *Vulpia* (MARTICORENA & QUEZADA, 1985 ; OVALLE, 1987 ; LE HOUÉROU, 1995 ; OLIVARES, 2006).

Parmi les xénophytes d'autre origine on trouve :

- Californie : *Adesmia*, *Amsinckia*, *Escholzia*, *Oenothera*, *Trisetobromus* ;
- Afrique du Sud : *Oxalis* (p.p.).

Les genres les plus représentés de cette flore à la fois étrangère et spontanée sont : *Senecio* 222 spp., *Oxalis* 117 spp., *Poa* 65 spp., *Solanum* 64 spp., *Agrostis* 54 spp., *Astragalus* 54 spp., *Berberis* 50 spp., *Valeriana* 43 spp., *Viola* 45 spp., *Stipa* 44 spp., *Hypochoeris* 36 spp., *Vicia* 35 spp., *Verbena* 34 spp., *Trifolium* 31 spp., *Gnaphalium* 31 spp., *Juncus* 29 spp. Les espèces exclusivement spontanées dans cette flore plus ou moins messicole<sup>9</sup> sont : *Adesmia* (pp) 174 spp., *Calceolaria* 84 spp., *Haplopappus* 64 spp.

Tab. I :  
Taux d'espèces xénophiles  
dans différentes flores  
méditerranéennes

Pays	Nombre de xénophytes	% Xénophytes du Bassin méditerranéen	Xénophytes % de la flore
Californie	650	73	10
Basse Californie	213	70	8
Chili	475	84	10
Iles Canaries	700	85	30
SW Australien	1016	65	13
SW Africain	984	47	5
Baléares	240	-	15
Corse	455	-	18
Malte	300	-	30
Sicile	600	-	20
Sardaigne	205	-	15
Chypre	225	-	15
Crète	450	-	25

## Arbustes de la famille des Asteraceae

Contrairement au Bassin méditerranéen les arbustes de la famille des Asteraceae, souvent sempervirents, sont communs et parfois dominants dans la végétation aride chilienne : *Baccharis*, *Bahia*, *Encelia*, *Eupatoria*, *Flourensia*, *Franseria*, *Gochnatia*, *Gutierrezia*, *Haplopappus*, *Parastrephia*, *Proustia*, *Tessaria*. Ce caractère se retrouve également en Californie et Basse Californie (LE HOUÉROU, 2005 b).

## Espèces à potentiel ornemental

De nombreuses espèces, y compris des arbres et arbustes sempervirents, ont été exportés comme espèces ornementales : *Abelia*, *Alstroemia*, *Araucaria*, *Argylia*, *Bahia*, *Balbisia*, *Balsamocarpum*, *Escallonia*, *Eulychnia*, *Fuschia*, *Geoffraea*, *Heliotropium*, *Maytenus boaria*, *Myrceugenia*, *Neosporteria*, *Nolana*, *Oenothera*, *Oxalis*, *Polyachyrus* *Puya*, *Rhodophiala*, *Schyzanthus*, *Scyphanthus*, *Schinus*, *Senna*, *Skytanthus*, *Viola*, *Zephyra*.

## Autres espèces remarquables

Parmi les autres plantes remarquables de la flore méditerranéenne chilienne, il convient de citer les espèces arborées sempervirentes suivantes (SCHMITHÜSEN, 1956 ; QUINTANILLA, 1985 ; GAJARDO, 1987, 1994 ; OVALLE, 1987 ; LE HOUÉROU 2005 b) :

- Aetoxicum punctatum* (Olivillo),
- Araucaria araucana* (Pehuen),
- Cryptocarya alba* (Peumo),
- Drymeris winteri* (Canelo),
- Jubaea chilensis* (Palmier chilien),
- Kageneckia angustifolia* (Olivillo),
- Lithraea caustica* (Litre),
- Maytenus boaria* (Mayten),
- Myrceugenia chequen* (Chequen),
- Myrceugenia obtusa* (Arrayan),
- Persea lingue* (Lingue),
- Peumus boldo* (Boldo),
- Quillaja sponaria* (Quillay),
- Schinus latifolius* (Molle),
- Schismus polygamus* (Molle),
- Trevoa trinervis* (Trevo-Colliguay),
- Trichocereus chilensis* (Quisco).

*Aetoxicum* et *Drymis*, entre autres, sont considérées comme typique de la forêt laurifoliée ombrophile Valdivienne, à la frontière de la zone méditerranéenne. Mais elles existent aussi dans la forêt rélictuelle de Fray Jorge, liée aux brouillards littoraux (camanchaca, neblina) en pleine zone aride, 1200 km plus au nord, 110 km au SW de Coquimbo.

## La végétation

La carte phytogéographique de Quintanilla (1981) comporte 50 rubriques dont 10 en zone tempérée australe, 8 dans la zone érémitique, 2 dans la zone oro-tropicale et 30 dans la zone méditerranéenne. Il est hors de propos de reproduire ici cette complexité.

La végétation méditerranéenne se divise du Nord au Sud, et par ordre d'aridité décroissante, en steppes désertiques et arides, en matorrals arbustifs, en forêts sclérophylles sempervirentes, en forêts mixtes sclérophylles-sempervirentes-malacophylles, en forêt ombrophile laurifoliée, en forêts caducifoliées et en parc secondaire à *espinal* (*Acacia caven*). Ce dernier recoupe la plupart des autres subdivisions, dont il constitue une formation anthropogène appauvrie.

**Les steppes arbrisellées**, ou chaméphytiques hyper-arides sont disposées sur un mode contracté (LE HOUÉROU, 2005 c), c'est-à-dire localisées aux points bas de la topographie ou le ruissellement vient compenser une pluviosité déficiente.

**Les steppes arides ou semi-désertiques**, par contre, sont disposées sur le mode diffus (LE HOUÉROU, 2005 c) et également dominées par des arbrisseaux : *Adesmia microphylla*, *Budleya gayana*, *Cordia decandra*, *Dodonaea viscosa*,

Formations végétales	Superficies arrondies 10 000 km <sup>2</sup>	%
Désert	17,1	22,6
Zone alto-andine	12,9	17,1
Maquis et forêt sclérophylle	4,0	5,3
Savane à <i>Acacia caven</i>	3,9	5,1
Forêt caducifoliée	5,7	7,5
Forêt laurifoliée valdivienne	2,5	3,3
Forêt tempérée andino-patagonique	5,1	6,7
Forêts sempervirentes et tourbières	13,7	18,1
Matorral et steppe de Patagonie	3,1	4,1
Zones sans végétation naturelle	7,2	9,8
dont agriculture intensive	(3,6)	(4,1)
et neige et glace permanentes	(3,8)	(5,1)
<b>Total</b>	<b>71,5</b>	<b>97,5</b>

*Ephedra breana*, *Euphorbia lactiflua*, *Flourensia thurifera*, *Gutierrezia resinosa*, *Heliotropium stenophyllum*, *Oxalis gigantea*, *Porleria chilensis*, *Proustia baccharoides*, *Senna acuta*, *S. stenophylla coquimbensis*, *Tessaria absinthioides*. Ce type de formations se rencontre sous des pluviosités moyennes annuelles généralement inférieures à 200 mm (Chañaral, Copiapo, Taltal, Vallenar, La Higuera, La Serena, Coquimbo, Ovalle, Combarbalà).

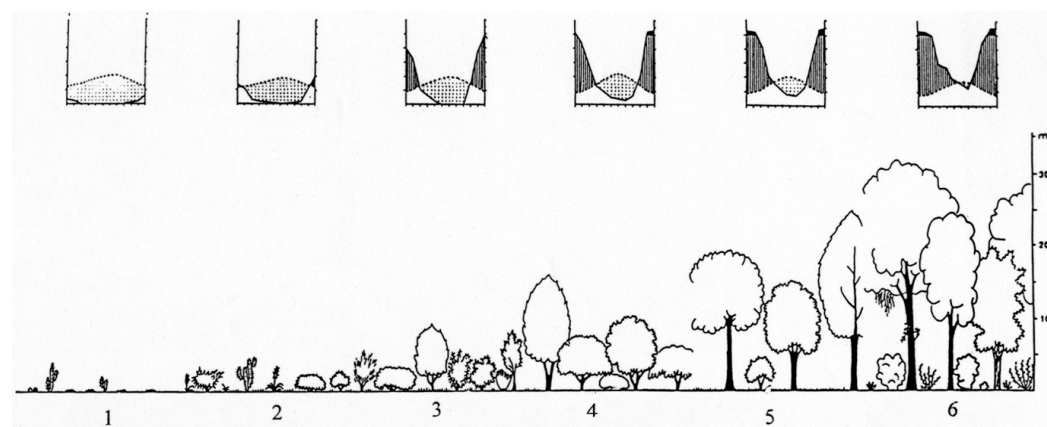
En zone littorale s'y ajoutent des Cactacées, des Broméliacées, des Loasacées et des espèces succulentes et crassuléscentes d'autres familles : *Eulychnia acida*, *Neoporteria subgibbosa*, *Trichocereus chilensis*, *Puya chilensis*, *Tillandsia landbeckei*, *Loasa fruticosa*, *Skytanthus acutus*, *Nolana crassulifolia*.

En zone aride andine nous avons des steppes arbrisellées<sup>10</sup>, souvent épineuses, pulvinées (en coussinets) ou non, et des steppes graminéennes (*pajonales*, *coironales*) : *Adesmia hystrix*, *Azorella compacta*, *Baccharis boliviensis*, *B. incarum*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Ephedra andina*,

**Tab. II :**

Superficie géographique des principales formations végétales du Chili (Gajardo, 1987, 1994).

10 - Arbrisellé(e) : végétation multicaulée dominée par des arbrisseaux (de hauteur de 50 cm ou moins).



**Fig. 2 :**

Changements latitudinaux des diagrammes ombrothermiques et de la végétation dans la zone méditerranéenne du Chili (27-38° Lat. S.) (D'après Di Castri 1981, modifié Le Houérou 2005 b).  
1 - Zone hyperaride  
2 - Zone aride  
3 - Zone semi-aride  
4 - Zone subhumide  
5 - Zone humide  
6 - Zone hyperhumide

11 - Mésophile :  
espèce dont la répartition  
caractérise les milieux  
moyennement humides.

12 - Xérophile,  
xérophYTE : espèces  
des milieux arides.

*E. breana*, *Fabiana densa*, *Junellia ser-  
phioides*, *Mulinum spinosum*, *Parastrephia*  
*quadrangularis*, *Polylepis tarapacana*,  
*Pycnophyllum bryoides*. Un certain nombre  
de ces espèces se retrouve en Patagonie  
argentine mais à plus faible altitude (LE  
HOUÉROU, 2005 b).

**Les steppes graminéennes** sont formées  
d'espèces pérennes cespiteuses avec quelques  
abrisseaux épars de la liste ci-dessus ; les  
graminées dominantes sont : *Festuca chryso-  
phylla*, *Stipa leptostachya*, *S. ichu*, *S.*  
*venusta*, *Bromus* spp., *Calamagrostis* spp.,  
*Hordeum* spp., *Poa* spp.

**La Puna** chilienne est relativement peu  
étendue et se caractérise par des arbrisseaux  
bas, épars, parfois disposés en coussinets ou  
les genres *Adesmia*, *Fabiana* et *Parastrephia*  
sont généralement les plus fréquents.

### Zones oro-tropicales à cactées géantes

Disons à titre complémentaire que les  
zones orotropicales voisines se caractérisent  
par des cactus candélabres pouvant dépasser  
6 m de haut : *Cereus atacamensis*, *C. cande-  
labrum*, *Browningia candelaris*, *Neoporteria*  
spp., *Soehrensia uebelmannia*.

### Les matorrals

Les matorrals sont des formations arbus-  
tives constituées essentiellement d'espèces

sclérophylles, reliques des formations fores-  
tières sempervirentes d'un stade dynamique  
antérieur. Ils se développent au dessus de  
l'isohyète de 200 mm sur le littoral (Los  
Vilos, Pichidangui) et 250 mm à l'intérieur  
des terres (Combarbalà, Salamanca). Dans  
bien des cas, cependant, le matorral est  
envahi par des espèces steppiques arbrissel-  
lées, notamment vers la limite aride de la  
formation, assurant ainsi la transition vers  
les steppes semi-désertiques. Ces espèces  
arbrissellées aridophiles sont celles mention-  
nées plus haut.

Les espèces sclérophylles à feuillage per-  
sistant, les plus fréquentes, souvent éparses,  
sont : *Chusquea cumingii* (un bambou),  
*Cryptocarya alba*, *Drymis winteri*, *Escallonia*  
*myrtoidea*, *Fuschia lycioides*, *Kageneckia*  
*angustifolia*, *Lithraea caustica*, *Maytenus*  
*boaria*, *Persea lingue*, *Peumus boldus*,  
*Porleria chilensis*, *Quillaja saponaria*,  
*Schinus polygamus*, *S. latifolius*, *Trevoa tri-  
nervis*, etc.

A ces espèces sclérophylles se mêlent des  
chaméphytes steppiques, parfois domi-  
nantes, surtout vers la limite aride du  
matorral : *Adesmia* spp., *Baccharis* spp.,  
*Balsamocarpum brevifolium*, *Berberis* spp.,  
*Flourensia thurifera*, *Heliotropium steno-  
phyllum*, *Oxalis gigantea*, *Proustia baccha-  
roides*, *Senna coquimbensis*, etc.

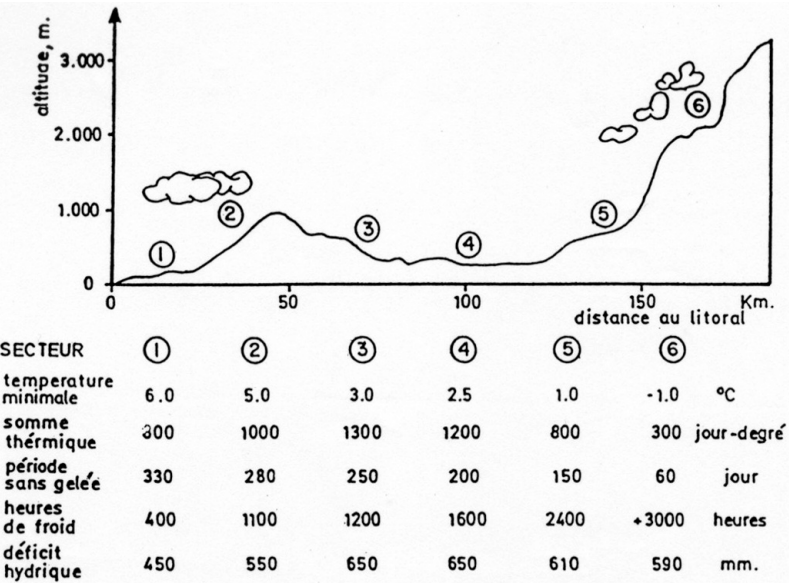
### Les forêts sclérophylles

Les forêts sclérophylles caractérisent les  
zones semi-arides à humides, comme dans le  
Bassin méditerranéen. Elles sont dominées  
par les espèces mentionnées plus haut pour  
les matorrals, auxquelles s'ajoute un cortège  
d'espèces plus mésophiles<sup>11</sup>, voire hygro-  
philes, transfuge de la forêt laurifoliée ou  
caducifoliée : *Aetoxicon punctatum*,  
*Araucaria araucana*, *Austrocedrus chilensis*,  
*Azara celestrina*, *Bielschmedia miersii*,  
*Jubaea chilensis* (palmier), *Firzroya patago-  
nica*, *F. cupressoides*, *Myrceugenia chequen*,  
*M. obtusa*, *Notophagus betuloides*, *N. dom-  
beyi*, *N. nitida*, *N. obliqua*, *Persea lingue*,  
*Pilgerodendron uviferum*, *Podocarpus nubi-  
gena*, etc.

### Les forêts laurifoliées et caducifoliées

La forêt laurifoliée ou *selva valdiviana* est  
une formation des zones littorales ou sub-lit-  
torales hyper-humides à hivers doux. Elle  
est dominée par des espèces, du groupe phy-  
sionomique de *Aetoxicon punctatum*, men-  
tionné ci-dessus. Elle se situe à la limite

**Fig. 3 :**  
Coupe topographique  
et agro-climatique  
transversale ouest-est de  
la zone méditerranéenne  
à la latitude 32°  
(Santiago)  
Santibañez, 1985,  
ex Le Houérou 2005 b).





supérieure de la zone méditerranéenne au contact de la zone tempérée australe. La forêt laurifoliée correspond aux reliques de la flore arcto-tertiaire du Bassin méditerranéen et des Iles Canaries (QUÉZEL & MÉDAIL, 2003).

Les forêts caducifoliées se rencontrent dans les zones à hivers frais et froids, plus au sud ou en altitude ; elles se caractérisent par des *Notophagus* caducifoliés, *Podocarpus* spp. et *Araucaria araucana*.

### Le parc à *Acacia caven*

Le parc à *Acacia caven* (*espino*, *espinal*) est une formation secondaire développée sur des terres de culture abandonnées, dans la vallée centrale et ses tributaires, entre les parallèles de 32 à 38 °S, sur une distance de quelque 450 km. *A. caven* y est accompagné de quelques individus de *Prosopis chilensis*, voire de *P. flexuosa*. Ce parc est particulièrement développé dans la zone semi-aride des environs de Santiago. Il couvre une superficie totale de 39 000 km<sup>2</sup> (GAJARDO, 1994).

Ce parc rappelle par son origine et sa structure les *dehesas* d'Andalousie et d'Extramadoure. Il comprend 5-25 arbres de 3-6 m de haut par ha (OVALLE, 1987 ; OLIVARES, 2006). Le sol est couvert d'un tapis plus ou moins continu d'annuelles xénophiles<sup>12</sup> du Bassin méditerranéen, telles que citées plus haut. Ce tapis d'annuelles est périodiquement cultivé en céréales comme dans les *dehesas* espagnoles, puis laissé en repos quelques années, il constitue alors un pâturage fréquenté surtout par les ovins. Ce type de pâturage est d'ailleurs très productif avec un coefficient d'efficacité pluviale supérieur à 8 kg MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>, contre 3,7 dans le Bassin méditerranéen et 4,0 au niveau mondial (LE HOUÉROU, 1984, 1995, 1998 ; LE HOUÉROU & al. 1988 ; OLIVARES, 2006).

## Fertilité

Les écosystèmes méditerranéens du Chili sont parmi les plus productifs parmi les biomes méditerranéens. Cette productivité élevée trouve son origine dans les conditions édaphiques qui y prévalent. Beaucoup de sols dérivent de roches éruptives basiques, notamment du basalte, et sont particulièrement riches en phosphore. Les sols du Chili présentent une teneur moyenne en phosphore de 0,08 %, soit le double de ceux du



De haut en bas :

**Photo 1 :** Steppe méditerranéenne aride arbrissellée à *Flourensia thurifera* et *Gutierrezia resinosa*, 50 km au sud de La Serena

**Photo 2 :** Parc à *Acacia caven*, ici dans la région de Illapel à la limite des zones méditerranéennes aride et semi-aride

**Photo 3 :** Maquis et forêt sclérophylles sempervirents semi-arides à *Cryptocaria alba*, *Peumus boldus* et *Quillaja saponaria*, région de Llay-Llay

Photos HNLH

Bassin méditerranéen et de la Californie et le triple de ceux de la zone méditerranéenne de l'Afrique du Sud et de l'Australie (RUNDEL, 1978 ; LE HOUÉROU, 2005 b).

## Conclusions

J'ai tenté de montrer ici l'originalité de la zone méditerranéenne du Chili et l'intérêt à la fois pratique et théorique du milieu chilien dans le contexte du monde méditerranéen. Cet intérêt résulte de la grande originalité et de la diversité de sa flore et de sa similitude avec d'autres zones à climat méditerranéen, ce qui permet de fructueux échanges. La richesse des sols est remarquable, assurant une productivité primaire élevée par rapport aux autres régions méditerranéennes. La diversité floristique a déjà été mise à profit, notamment dans le domaine horticole (fraisier) et ornemental.

H.N. Le HOUÉROU,  
Docteur es Sciences  
Docteur es-Lettres  
Mél :  
hn.le-houerou@  
club-internet.fr

H.-N.L.H.

## Références

- Di Castri, F., 1968. Esquisse du Chili. In Cl. Delamarre Deboutteville (ed.) : *Biologie de l'Amérique Australe*, pp. 7-60, Editions du CNRS, Paris.
- Di Castri, F. & Hajek, E., 1976. *Bioclimatologia de Chile*. 130 pp., Vicerectoria Academica, De la Universidad Catolica de Chile, Santiago.
- Gajardo, R., 1987. *La végétation du Chili*. 302 pp., Thèse, Faculté des Sciences, St-Jérôme, Marseille.
- Gajardo, R., 1994. *La vegetacion natural de Chile. Clasificacion y distribucion geografica*. 165 pp., Editorial Universitaria, Santiago.
- Lailhacar, S., 1987. Las grandes formaciones vegetales de las zonas deserticas y mediterranea perarida de Chile, con enfasis en sus aptitudes forrageras. *Boll. de la Sociedad de la Ciencia del Suelo*, 5 : 95-144.
- Le Houérou, H.N., 1984. Rain-Use Efficiency : a unifying concept in arid land ecology. *J. of Arid Envir.*, 7, 2 : 216-247.
- Le Houérou, H.N., 1990. Bioclimatologie comparative des zones arides (s.l.) de l'Afrique et de l'Amérique Latine. *Terra Arida*, 15 : 95-144.
- Le Houérou, H.N., 1991. Plant invasion in the rangelands of the isoclimatic Mediterranean zone. pp. 393-404, In R. H. Groves & F. Di Castri (eds) : *Biogeography of Mediterranean Invasions*, 485 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- Le Houérou, H.N., 1995. Informe de viaje a Chile. 9 pp. Multigr., IADIZA, Mendoza.
- Le Houérou, H.N., 1998. A probabilistic approach to assessing arid rangeland productivity, carrying capacity and stocking rates. In V.R. Squires & A. Sidahmed (eds), *Drylands: sustainable use of rangelands into the twenty first century*. ch. 12, pp. 159-172, IFAD, Rome.
- Le Houérou, H.N., 1999. Estudios y investigaciones ecologicas de las zonas aridas y semi-aridas de Argentina. 228 pp. IADIZA, Mendoza.
- Le Houérou, H.N., 2005 a. Atlas of climatic diagrams for the Isoclimatic Mediterranean Zones. 219 pp., *Copymania*, Montpellier.
- Le Houérou, H.N., 2005 b. *The Isoclimatic Mediterranean Biomes : Bioclimatology, Diversity and Phytogeography*. 2 Vols, 765 pp. *Copymania*, Montpellier.
- Le Houérou, H.N., 2005 c. Diffuse vs contracted vegetation patterns : an objective demarcation between arid and desert vegetation. *Isr. J. of Pl. Sce.*, 53, 3-4 : 177-182.
- Le Houérou H.N., Bingham, R.E. & Skerbek, W. 1988. Relationship between the variability of primary production and the variability of annual rainfall. *J. of Arid Envir.*, 15 (1) : 1-18.
- Le Houérou, H.N., Guevara, J.C., Berra, A.B., Estevez, O.R., Martinez-Carretero, E. & Stasi C.P., 2006. The true desert of the central-west Argentina : Bioclimatology, Geomorphology and Vegetation. *Multequina*, 15 : 1-15.
- Marticorena, C. & Quezada, M., 1985. Catalogo de la flora vascular de Chile. *Gayana*, 42 : 5-157.
- Novoa, R. & Villaseca, S. (eds), 1989. Mapa agroclimatico de Chile. 221 pp., 18 laminas a color, escala 1 000 000. Instituto de Investigaciones Agropecuarias., Santiago.
- Olivares, A.E., 2006. Relaciones entre el estrato herbaceo y la conducta animal en el matorral de *Acacia caven* (espinal). En H.N. Le Houérou (ed.) *Parcours et production animale en zone aride, état des connaissances 2006. Sècheresse*, 17, 1-2 : 333- 339.
- Ovalle, C., 1986. Etude du système écologique sylvo-pastoral à *Acacia caven* (Mol.) Hook. Et Arn. : Application à la gestion des ressources renouvelables dans l'aire climatique méditerranéenne du Chili. 224 pp. Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier.
- Quézel, P. & Médail, F., 2003. *Ecologie et biogéographie des forêts méditerranéennes*. 571 pp. Elsevier, Paris.
- Quintanilla, V.G., 1981. Carta des las formaciones vegetales de Chile. 1 carta a color, escala 1 / 3 000 000. Folleto Explicativo 32 pp. *Area Geociencias*, 1 47 : 1-32.
- Rundel, P.W., 1978. Ecological impact of fires on the mineral and sediment pools and flexures. In J.K. Agee (ed.) : *Fire and Fuel Management in Mediterranean Climate Ecosystems. Research Priorities and Programmes*. pp. 17-21, Technical Note n° 11 du MAB, UNESCO, Paris.
- Santibañez, F., 1986. *Agroclimatologia de la zona pisquera chilena. Caracterizacion y informacion climatica*. 70 pp. multic., Cooperativa Agricola de Control Pisquero, Elqui, La Serena.
- Schmithüsen, J., 1956. Die räumliche Ordnung der chilenischen vegetation. In *Forschung in Chile, Bonner, Geogr. Abb.*, 17, 1-89.