CEMAGREF

DECOUPAGE DU LANGUEDOC-ROUSSILLON EN PETITES REGIONS NATURELLES

Juin 1990

Auteurs : C. RIPERT
D. NOUALS
A. FRANC

Coordination : B. BOISSEAU

Dactylographie : D. BREIL

CENTRE NATIONAL DU MACHINISME AGRICOLE, DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES FORETS
GROUPEMENT D'AIX-EN-PROVENCE
LE THOLONET

CEMAGREF

CENTRE NATIONAL
DU MACHINISME AGRICOLE
DU GÉNIE RURAL
DES EAUX ET DES FORÊTS

GROUPEMENT AIX-EN-PROVENCE
Le Tholonet, BP 31
13612 Aix-en-Provence Cedex 1
Tél. : 42.66.93.10 • Télex : 401 910 F
Télécopie : 42.66.88.65

Division Techniques
Forestières Méditerranéennes

DECOUPAGE DU LANGUEDOC-ROUSSILLON EN PETITES REGIONS NATURELLES

C. RIPERT, D. NOUALS, A. FRANC

Ce document est le résultat d'une étude réalisée par le CEMAGREF au sein des divisions techniques forestières d'Aix-en-Provence et de Clermont-Ferrand.

Il présente un découpage de la région Languedoc-Roussillon en petites régions naturelles.

Il s'agit d'un travail qui s'inscrit dans le cadre des études du milieu forestier et de ses potentialités.

Avant d'aborder les études de typologie des stations proprement dites, la définition de petites régions naturelles permet, de dégager les principaux facteurs caractérisant le milieu forestier.

Il s'agit du climat et de la lithologie.

Le travail est articulé en deux étapes :

- Une étape typologique qui a permis de définir les grands types de climat et de substrat,
- Une étape cartographique qui a consisté dans l'adaptation et le report sur carte des types définis précédemment.

65 petites régions naturelles ont ainsi été délimitées et constituent 6 ensembles de régions écologiquement apparentées.

L'ouvrage est présenté en trois parties :

- Une carte au 1/500.000^{è},
- 5 tableaux départementaux ou chaque petite région naturelle est décrite sommairement (climat, substrat, relief, étages de végétation),
- un texte présentant la méthode utilisée.

Les petites régions naturelles ainsi définies pourront ensuite servir de cadre pour des études de typologie des stations et d'autécologie des essences.

Elles peuvent aussi d'ores et déjà constituer un outil d'aide à la décision pour les responsables forestiers lorsque ceux-ci désirent prendre en compte les facteurs du milieu à l'échelle départementale ou régionale.

Le Tholonet, le 7 septembre 1990

DECOUPAGE DU LANGUEDOC-ROUSSILLON EN PETITES REGIONS NATURELLES

Juin 1990

Auteurs : C. RIPERT
D. NOUALS
A. FRANC

Coordination : B. BOISSEAU

Dactylographie : D. BREIL

Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts

Groupement d'Aix-en-Provence
Division Techniques Forestières Méditerranéennes
Le Tholonet, B.P. 31
*13612 **AIX-EN-PROVENCE***

Groupement de Clermont-Ferrand
Division Techniques Forestières
Domaine de Laluas
*63200 **RIOM***

SOMMAIRE

	Pages
SOMMAIRE	2
AVERTISSEMENT	3
1 - PRESENTATION	4
2 - LA TYPOLOGIE	5
2.1 - Etude climatique	5
2.1.1 - Etude de la pluie	5
2.1.2 - Etude de la température	11
2.1.3 - Synthèse "pluie-température"	14
2.2 - Etude lithologique	16
3 - LA CARTOGRAPHIE	20
3.1 - Le passage de la typologie à la cartographie	20
3.2 - Découpage en petites régions naturelles	20
3.2.1 - Cartographie des types lithologiques	20
3.2.2 - Cartographie des types pluviométriques	21
3.2.3 - Cartographie des types thermiques	21
3.2.4 - Superposition des secteurs lithologiques, pluviométriques et thermiques	22
3.3 - Conclusion : quelques remarques sur la précision	22
4 - CARTES ET TABLEAUX EXPLICATIFS	24
4.1 - Cartes	24
4.2 - Tableaux explicatifs	24
BIBLIOGRAPHIE	25
TABLEAUX ET CARTES JOINTES	

AVERTISSEMENT

Ce document constitue la version complétée et définitive, pour le Languedoc-Roussillon, d'un précédent rapport intitulé "Proposition de découpage interrégional en secteurs écologiques homogènes dans la zone méditerranéenne française" diffusé de façon restreinte en 1989.

1 - PRESENTATION

Le découpage en régions naturelles de la région Languedoc-Roussillon s'inscrit dans une démarche d'ensemble adoptée par le CEMAGREF pour l'étude du milieu forestier.

Cette démarche a débuté en région méditerranéenne puis dans le Massif Central et se poursuit maintenant dans les Alpes. Elle a plusieurs applications:

- La définition de petites régions naturelles permet, avant d'aborder les études stationnelles proprement dites, de dégager les principaux facteurs autour desquelles vont se distribuer logiquement les différents types de milieu. Ces facteurs sont d'une part le climat, et d'autre part le substrat.

En d'autres termes, la combinaison d'une roche et d'un climat ne peut évoluer que vers un nombre limité de types de station, que l'on pourra définir par une étude des facteurs stationnels.

- D'autre part les études d'autécologie des essences, qui ont été particulièrement développées en région méditerranéenne, pourraient gagner en finesse et en précision si la région étudiée était plus restreinte et mieux définie écologiquement (groupes de régions naturelles apparentées).

- Enfin, il ne faut pas négliger l'outil d'aide à la décision que peut constituer un tel document pour les responsables forestiers lorsque ceux-ci désirent prendre en compte le facteurs écologiques à l'échelon départemental ou régional.

La méthode utilisée s'articule en deux étapes distinctes :

- Une étape typologique qui a permis de définir les grands types de climat et de substrat.
- Une étape cartographique, qui a consisté dans l'adaptation et le report sur cartes des types définis précédemment.

2 - LA TYPOLOGIE

2.1 - Etude climatique

Pour définir les grands types climatiques, tous les postes climatiques et toutes les stations professionnelles des régions administratives Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon sont considérés. Mais seuls sont retenus les 365 postes fournissant :

- des données de **pluie sur 30 ans** (1951-1980), période minimale pour esquisser des normales avec une certaine fiabilité;

- des données de **températures sur 10 ans** (1971-1980) seulement, car les variations inter-annuelles des températures sont faibles.

Leur effectif respectif est réduit à :

. 320 postes pluviométriques (répartis assez uniformément)
. 173 postes thermiques (assez mal distribués géographiquement)
. 128 postes pluviothermiques (compris dans les précédents).

Vu l'étendue de la région d'étude, il est exclu d'appréhender de façon satisfaisante les différents types climatiques qui la caractérisent à partir des seuls 128 postes possédant à la fois des relevés de pluie et de température. C'est pourquoi **deux approches** successives et indépendantes, l'une pluviométrique, l'autre thermique, précèdent un essai de synthèse climatique.

2.1.1 - Etude de la pluie

Les seules variables retenues sont les valeurs **moyennes mensuelles et annuelles des hauteurs de précipitations** des 320 postes pluviométriques.

Une première analyse de ces données a montré que les postes météo se différencient principalement par la **pluviométrie moyenne annuelle totale** (exprimant à elle seule 73 % de la variance).

Vient ensuite la pluviométrie estivale (juin + juillet + août) qui traduit 15,5 % de la variance.

Enfin, 2 types de régimes hydriques ont pu être mis en évidence (printanier ou automnal prépondérant) mais n'expriment que 4,2 % de la variance.

Une deuxième analyse, la classification, a créé 8 groupes stables selon ces trois facteurs.

Leurs caractéristiques sont développées dans le tableau 1.

Les deux principales données de chaque groupe (pluie totale et pluie d'été) sont illustrées par la figure 2 (avec l'écart absolu des mesures dans chaque groupe).

Une autre représentation de ces données est fournie par la figure 3, où l'on peut observer, en outre, les données moyennes mensuelles de chaque groupe.

Gr	Effectif	Pluie annuelle (mm)	Pluie d'été (mm)	Régime hydrique R %
1	20	1429 2122 1640	160 281 220	25 63 34,2
2	17	1110 1428 1253	151 218 173	25 46 34,9
3	28	1060 1348 1175	178 362 240	33 77 41,7
4	21	769 1005 875	189 263 221	33 51 39,1
5	49	769 1145 996	132 235 189	26 65 39,4
6	67	680 912 789	115 201 147	24 69 41,4
7	37	844 1154 962	70 155 112	29 59 37,1
8	81	422 819 645	52 137 92	22 66 32,9

x1 x2
y

x : valeurs extrêmes
y : valeurs moyennes

$$R = \frac{\text{Pluie d'Avril}}{\text{Pluie de Septembre + Pluie d'Octobre}} \%$$

Tableau 1 : Caractéristiques des huit groupes pluviométriques
=========

Figure 2

Hauteurs moyennes des précipitations annuelles et estivales par groupe

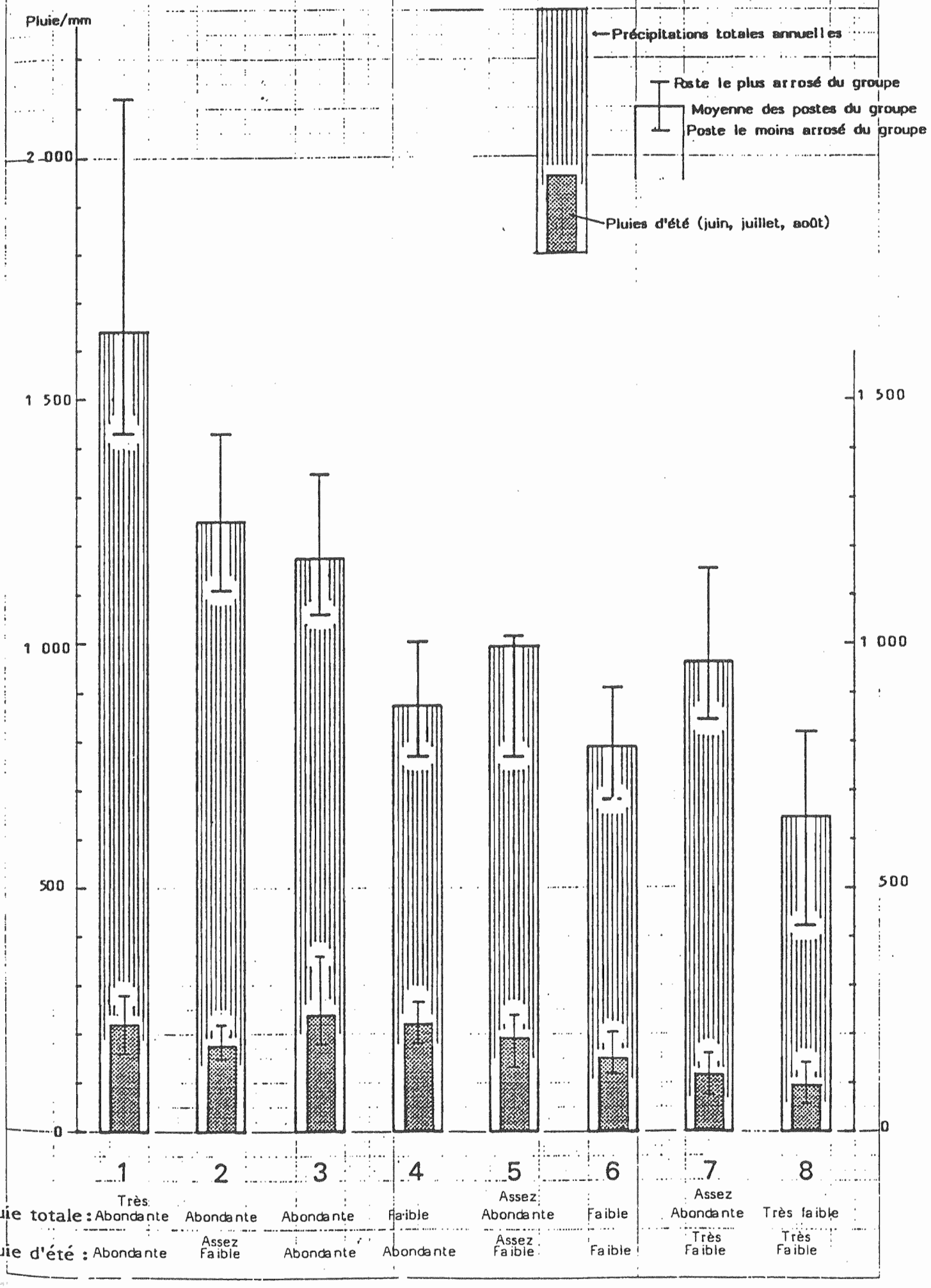
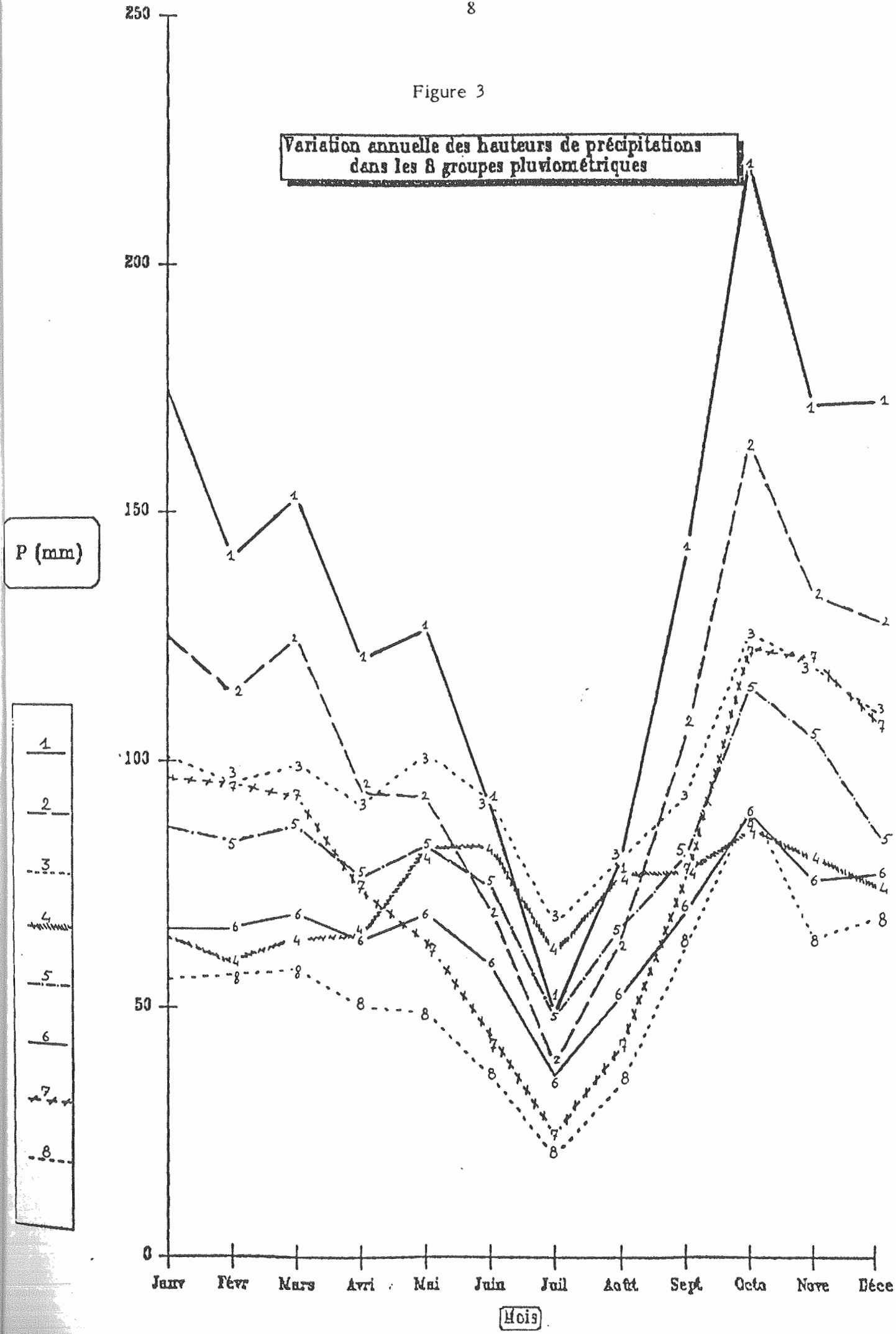


Figure 3


Variation annuelle des hauteurs de précipitations
dans les 8 groupes pluviométriques
P (mm)
250
200
150
100
50
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Janv
Févr
Mars
Avri
Mai
Juin
Juil
Août
Sept
Octo
Nove
Déce
Mois

Le **groupe 1** (20 postes) est caractérisé par une **pluviométrie annuelle totale très élevée** (il comprend un des postes les plus arrosés de France, au Mont Aigoual), mais aussi par un **déficit estival relativement important**. Il est caractéristique de la barrière Sud-Est du Massif Central.

Le **groupe 2**, (17 postes) possédant lui aussi une **forte hauteur de pluie totale** montre un **déficit estival encore plus marqué**. Il est présent sur les premières chaînes qui s'opposent aux vents marins : premières chaînes des Alpes Maritimes, pentes des Cévennes.

Ces deux groupes se distinguent nettement du reste de l'échantillon par une forte hauteur d'eau annuelle et une lame d'eau mensuelle supérieure à 100 mm en dehors de la période estivale.

Le groupe 3, (28 postes) dont la **pluviométrie totale annuelle reste relativement haute** (toujours supérieure à 1000 mm), présente la **hauteur d'eau estivale la plus élevée** (240 mm en moyenne).

Il est fréquent dans les Alpes, ainsi que sur l'Aubrac (Lozère), dans le pays de Sault (Aude) et le Massif du Canigou (P.O.), où il semble lié à des conjonctions locales d'effets de relief et d'influences océaniques.

Le **groupe 4** (48 postes) se distingue globalement par une **courbe mensuelle** des précipitations beaucoup **plus plate** que les autres groupes et notamment une lame d'eau de juillet du même ordre de grandeur que celles des mois de janvier, février et mars. De plus c'est le seul qui ne présente pas une chute de la pluviométrie d'avril et une augmentation marquée de septembre.

Ceci, ajouté aux pluviosités marquées de mai, juin et octobre dénote une **influence plus continentale que méditerranéenne**. On trouve en effet cet indice en Margeride, dans les Alpes internes, et, dans les Pyrénées, sur les Massifs du Capcir, des Aspres et du Vallespir.

Le **groupe 5**, (21 postes) qui présente des pluies totales encore relativement hautes et un **déficit estival marqué** mais non excessif, assure la **transition** entre les groupes d'altitude, qui viennent d'être décrits, et les groupes suivants, plus xériques. Ce groupe est caractéristique, à l'est du Rhône, des Préalpes sèches (Plateau d'Albion, Baronnies, ouest des Préalpes de Digne et Castellane). A l'ouest du Rhône, il est présent sur les garrigues du Gard à proximité des Cévennes, sur les Causses de Lozère, dans le Sud du pays de Sault et les Corbières occidentales.

Les groupes 6 et 8, les **plus xériques**, ont des profils parallèles, le groupe 6 étant un peu plus favorable, tant pour la pluie totale que pour la pluie d'été.

Le **groupe 6** (67 postes) caractérise les plateaux de Provence et des garrigues du Languedoc, ainsi que les collines des Corbières et du Roussillon.

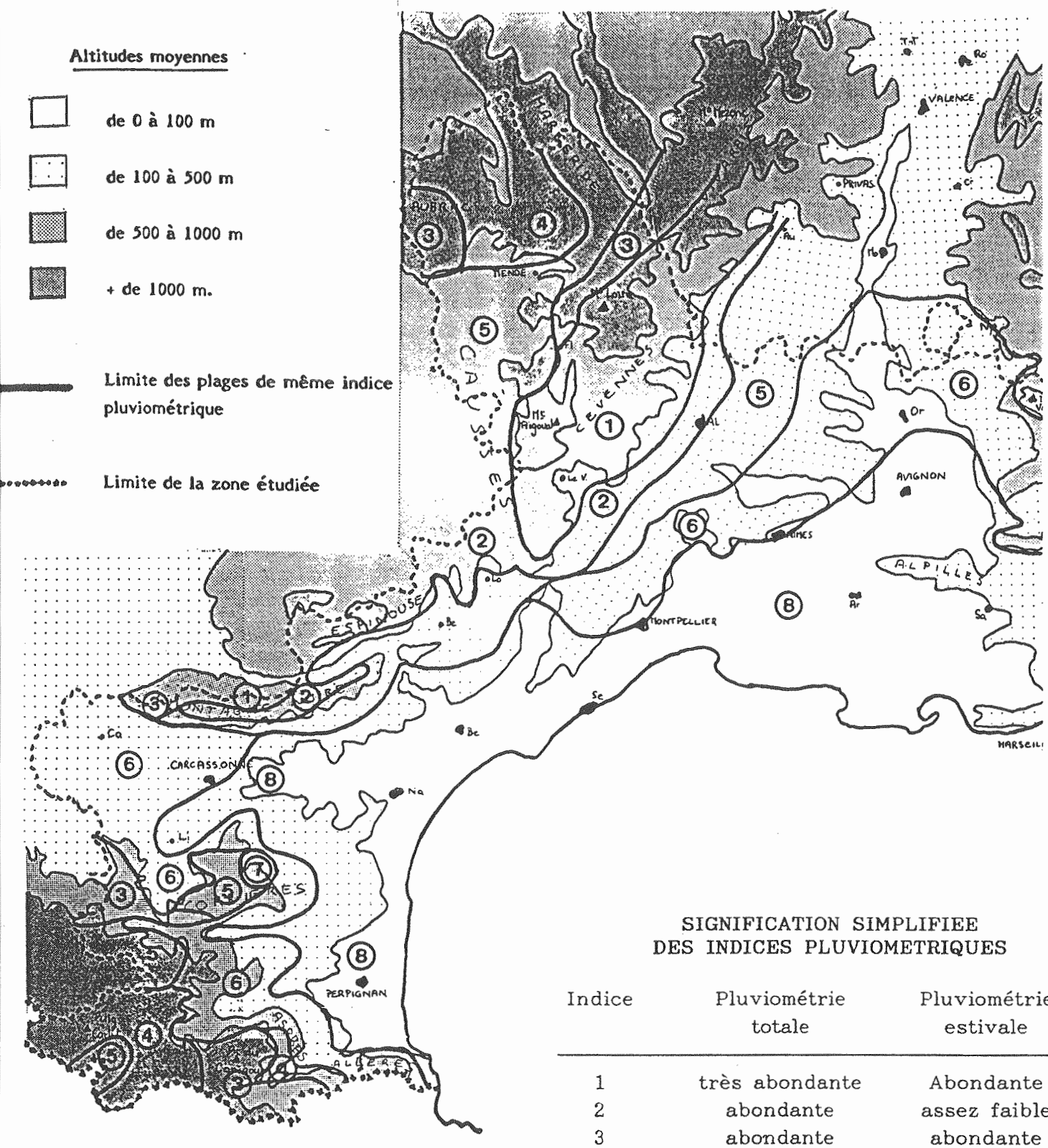
Le **groupe 8**, (81 postes) de loin le plus représenté et **le plus méditerranéen**, comprend toutes les zones littorales à basse altitude, à l'exception de la côte d'Azur.

Enfin, le **groupe 7**, (37 postes) dont la **pluviométrie totale est assez élevée**, mais la **lame d'eau estivale très basse**, se retrouve dans les collines du Var et des Alpes-maritimes, ainsi que sur les avant monts du Sud du Massif Central.

La répartition géographique des groupes pluviométriques est représentée sur la figure 4.

Figure 4 - Etude de la pluviométrie en région méditerranéenne

REPARTITION DES 8 INDICES PLUVIOMETRIQUES EN LANGUEDOC-ROUSSILLON



SIGNIFICATION SIMPLIFIEE
DES INDICES PLUVIOMETRIQUES

Indice	Pluviométrie totale	Pluviométrie estivale
1	très abondante	Abondante
2	abondante	assez faible
3	abondante	abondante
4	faible	abondante
5	assez abondante	assez faible
6	faible	faible
7	assez abondante	très faible
8	très faible	très faible

2.1.2 - Etude de la température

Les variables prises en compte dans les 173 postes thermiques sont :

* les moyennes des températures extrêmes (maxima et minima) mensuelles et annuelles. Parmi elles se trouvent en particulier :

  - la moyenne des minima du mois le plus froid (m),
  - la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M).

* les températures moyennes mensuelles et annuelles (déduites des précédentes).

L'analyse de ces données a montré que les postes thermiques se distribuaient essentiellement selon deux caractéristiques principales :

- la "**température moyenne annuelle**" (exprimant 84,6 % de la variance).

- l'amplitude thermique entre le mois le plus froid et le mois le plus chaud (11 % de la variance).

Par suite, la classification a créé 7 groupes stables en fonction des trois facteurs :

T : température moyenne annuelle,
M : moyenne des maxima du mois le plus chaud,
m : moyenne des minima du mois le plus froid.

Leurs caractéristiques sont développées dans le tableau 5 et la figure 6.

De l'analyse de variance réalisée mois par mois sur les facteurs retenus, il ressort que :

- les **groupes 1 (5 postes), 2 (23 postes) et 3 (23 postes)** se distinguent des autres par des **minima négatifs**,

- les **groupes 4 (30 postes) et 5 (28 postes)**, relativement **chauds, mais à hivers froids** ont des profils similaires pour les minima d'août à avril. Leurs moyennes des minima du mois le plus froid sont d'ailleurs égales;

- seuls les **groupes 6 (37 postes) et 7 (18 postes)**, les plus **chauds à hiver tempéré** présentent des températures moyennes mensuelles analogues pour les mois de juillet et août ; ces deux groupes correspondent de toute évidence aux zones les plus littorales;

- les valeurs des amplitudes thermiques extrêmes (M-m) sont du même ordre pour l'ensemble des groupes, sauf pour le groupe 7, le plus maritime.

Pour ce qui est de la répartition géographique de ces groupes, elle est plus simple et régulière que celle des groupes pluviométriques qu'elle recoupe fréquemment par ailleurs.

Mis à part quelques postes placés dans des conditions particulières, il apparait que la répartition des groupes se fait en fonction de deux éléments prépondérants et non indépendants :

- l'altitude du poste thermique,
- la distance au littoral.

Les postes vont donc se distribuer depuis le groupe 7 (caractéristique d'une étroite frange littorale), jusqu'au groupe 1 qui va comprendre les quelques postes installés sur les sommets (Aigoual, Ventoux par exemple) ou dans les vallées d'altitude.

Gr	Effectif	m (°C)	Tm (°C)	TM (°C)	Amplitude M-m (°C)
1	5	-8,9 -4,5 -7,3	4,5 4,8 4,6	16,0 20,7 18,8	20,5 29,6 26,1
2	23	-9,0 -2,2 -5,0	5,8 8,6 7,2	19,5 25 22,5	23,1 33,6 27,5
3	23	-4,7 0,9 -1,9	9,0 11,2 10,1	22,8 28,9 25,5	23,0 32,6 27,4
4	30	-1,4 2,7 0,8	11,0 13,2 12,2	24,7 34,5 27,5	22,5 33,2 26,7
5	37	-2,4 2,1 0,8	11,6 14,0 13,2	27,9 30,9 29,4	26,6 32,0 28,6
6	37	0,5 4,8 2,7	13,6 15,6 14,2	26,6 33,0 29,0	23,4 32,3 26,3
7	18	4,0 7,3 5,4	13,8 15,8 15,0	23,7 28,2 26,9	16,8 23,6 21,5

m : T° moyenne des minima du mois le plus froid
Tm : T° moyenne annuelle
M : T° moyenne des maxima du mois le plus chaud

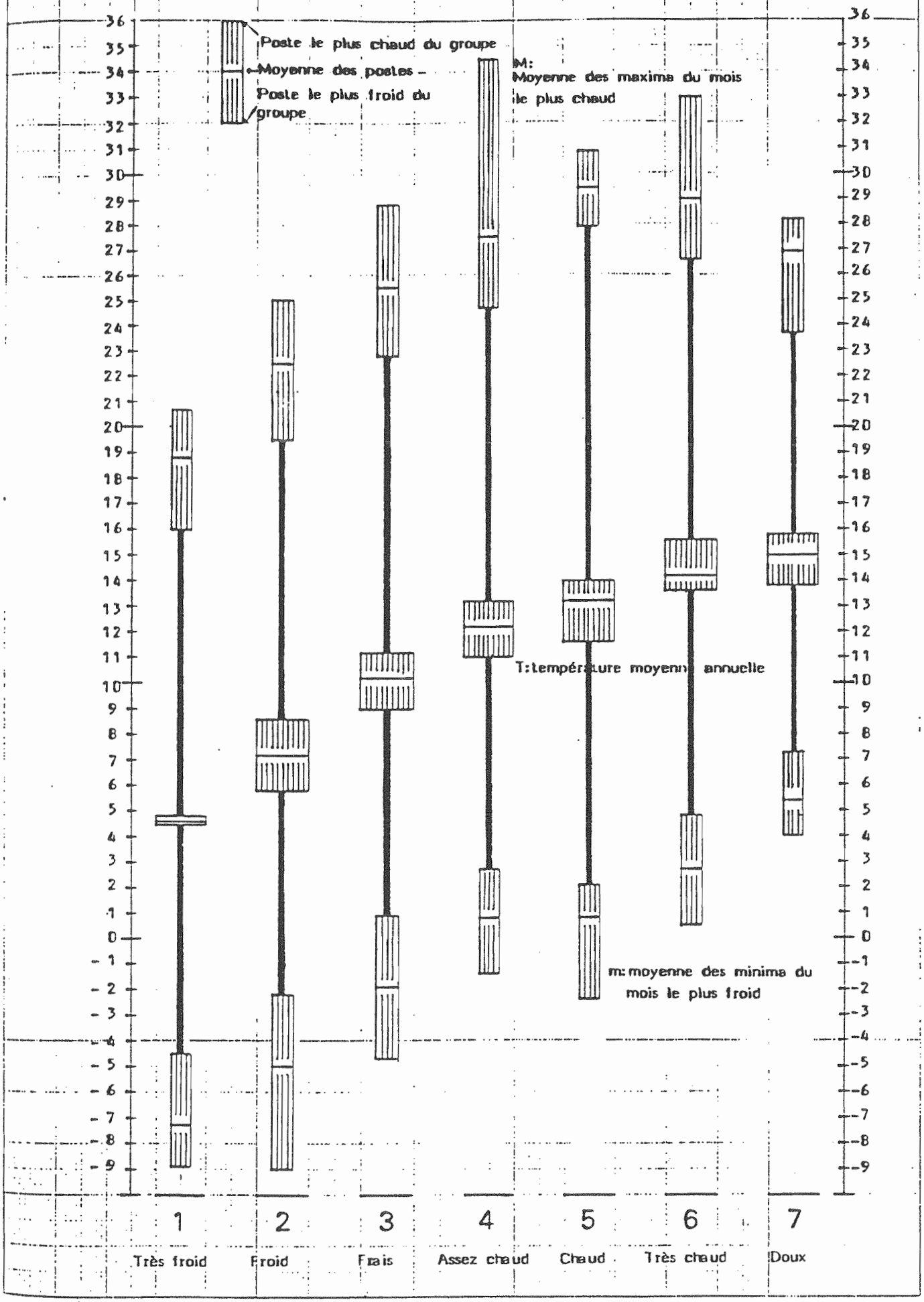
x1 x2 y

x1 et x2 : valeurs extrêmes
y : valeurs moyennes

Tableau 5 : Caractéristiques des sept groupes thermiques

Figure 6

GROUPES THERMIQUES



Cette **étroite corrélation** entre les données de **température, l'altitude et la distance au littoral**, rend plus délicate, dans les régions à relief accusé, la cartographie en grands ensembles thermiques, puisque sur une même montagne se succèderaient vraisemblablement plusieurs indices, sans qu'aucun poste n'en témoigne. Cette remarque rejoint la notion classique d'étage de végétation, qui ne peut être mise en évidence ici par manque de postes météorologiques en altitude.

La cartographie des groupes thermiques revient donc à faire se succéder les indices en fonction de l'altitude à partir des repères de base que constituent les postes thermiques, et ce, en s'aidant de la carte de végétation.

2.1.3 - Synthèse "pluie - température"

A l'issue de ces deux analyses indépendantes, la combinaison des 8 groupes de pluie et des 7 groupes de température permet d'envisager une synthèse. Le tableau 7 ventile les 128 postes pluviothermiques dans les 56 combinaisons (en pratique, seuls 34 cas sont représentés).

Afin de caractériser les grands types climatiques présents en région méditerranéenne, trois indices climatiques classiques sont portées dans ce tableau.

. **Q2** : quotient pluviothermique d'Emberger

$$Q2 = \frac{2000 P_{TOTALE} \ (mm)}{(M+m+546)\ (M-m)\ (en\ ^\circ C)}$$

. **n** : nombre de mois secs calculé à partir du diagramme ombrothermique de GAUSSEN

$$P\ (mm) < 2T\ (^\circ C)$$

. **s** : indice de xéricité d'Emberger ou indice de sécheresse estivale

$$S = \frac{P\ été\ (mm)}{M\ (^\circ C)}$$

Une observation attentive permet de constater qu'aucun de ces indices n'est en lui même une synthèse climatique : l'indice de Gaussen est plus orienté vers l'évaluation de la sécheresse estivale, le quotient d'Emberger vers la reconnaissance des étages de végétation.

Mais, dans leur construction, ces indices utilisent les mêmes données que celles étudiées pour établir nos groupes thermiques et pluviométriques homogènes.

On peut alors penser, si notre typologie est suffisamment fine,

1 - retrouver dans des mêmes types des postes de même indice,
2 - dans certains cas, comme dans l'exemple suivant, affiner la classification issue de la simple comparaison des indices climatiques.

Tableau 7 : Les 128 postes pluviothermiques

Pluies / Températures	1	2	3	4	5	6	7	8	MOYENNE
1	1 371 17,3 0			2 102 10,3 0	1 130 11,6 0				4 176 12,4 0
2	1 217 9,6 0	1 184 9,5 0	6 154 10,9 0	1 116 10,1 0	5 126 8,5 0	2 86 6,7 0			16 140 9,4 0
3	4 228 8,4 0		4 169 10,9 0	1 101 7,5 0	5 122 7,8 0	4 91 6,3 0,5		1 106 4,9 1	19 149 8,1 0,2
4	3 179 6,3 1	3 162 6,1 1	1 146 12,7 0		2 114 6,3 0,5	11 100 5,3 1,1	1 132 4,7 1	1 83 4,4 2	22 123 5,9 1
5	1 182 7,1 1	2 144 6 1			2 124 5,8 1	7 98 4,4 1,3	8 120 3,8 1,8	6 80 3,6 1,7	26 109 4,4 1,5
6		1 144 5,5 1				1 106 4 1	5 122 3,6 2,4	21 84 3,1 2,8	28 93 3,3 2,6
7							1 140 3,5 3	12 102 2,7 3	13 104 2,7 3
MOYENNE	10 222 8,7 0,4	7 157 6,5 0,9	11 158 11,1 0	4 105 9,6 0	15 123 7,8 0,2	25 97 5,3 1	15 123 3,8 2	41 89 3,1 2,6	128 119 5,7 1.4

N : effectif
n : nombre de mois secs
Q2 : Quotient d'Emberger
S : Indice de xéricité

N
Q2
S
n

Voici en effet deux postes tout à fait comparables vis à vis du Quotient pluviothermique d'Emberger, du nombre de mois secs et de l'indice de xéricité, mais qui, s'il font partie du même groupe de température, sont en réalité très différents quant au régime de pluie :

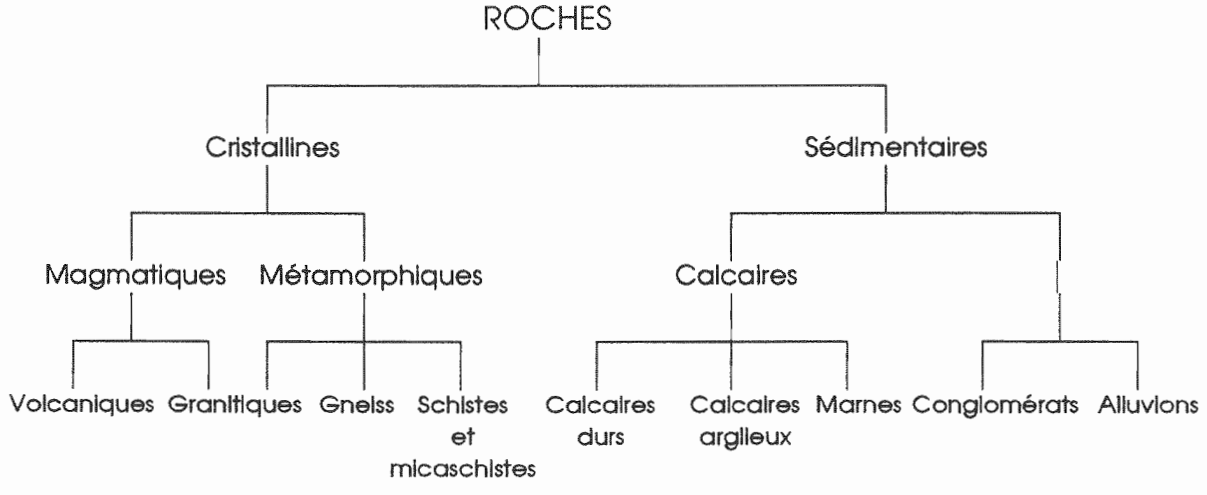
Caractéristiques pluviothermiques	LE VIGAN (Gard)	AURIAC (Aude)
Quotient pluviothermique	147	132
Nombre de mois secs	1	1
Indice de xéricité	4,7	4,7
Groupe de pluie	1	7
Pluie annuelle (mm)	1429	991
Pluie d'été (mm)	161	126
Régime Avril/septembre + Octobre %	30	53
Groupe de température	4	4
Température annuelle (T moy °C)	12,7	11,0
Maxima du mois le plus chaud (Tmax°C)	34,5	26,6
Minima du mois le plus froid (Tmin°C)	1,3	0,4

2.2 - Etude lithologique

L'étude du substrat s'est limitée aux **qualités potentielles** de diverses roches mères vis à vis de leur altération, donc des sols auxquels elles peuvent donner naissance, (réserve en eau et en éléments minéraux) et donc de la végétation qui peut y croître.

Elle a été menée essentiellement à l'aide des cartes géologiques disponibles.

On peut schématiquement représenter ainsi les différentes "familles lithologiques" qui ont servi de base au tracé des limites.



Les cartes géologiques indiquent rarement la lithologie : les légendes sont statigraphiques et les correspondances stratigraphie/lithologie varient de région en région.

Le tableau 8 vise à faciliter les transcriptions, région par région, des légendes statigraphiques en faciès lithologiques, pour une partie de la région Languedoc-Roussillon et à titre d'exemple.

Tableau 8 :

CORRESPONDANCES REGIONALES STATIGRAPHIE/LITHOLOGIE

Etage	**Région**	**Etage**	**Faciès**
Socle	Cévennes		Séries micaschisteuses épizonales à mésozonales
			Gneiss
			Granites intrusifs
	Montagne Noire		Zone axiale de paragneiss Schistes épizonaux
Paléozoïque antéstéphanien	Montagne Noire	Cambrien	Formation schisto-gréseuse Grès Calcaires et dolomies Schistes Schistes et quartzites
		Ordovicien	Schisto-gréseux de type flyschoïde
		Silurien	Schistes carburés
		Dévonien	faciès quartzeux détritique Dolomies Schistes et calcaires Marbre
		Carbonifère inférieur	Schistes Calcaires noduleux Calcschistes Flyschs schisto-gréseux
Stéphanien Permien	Bassin du Gard	Stéphanien	Grès, conglomérats, schistes
	Graissessac		Conglomérats Epandages détritiques Charbon
	Lodève	Autunien	Conglomérat Grès, pélites
	Lodève	Saxonien	Conglomérat rouge Grès grossier Pélites argileuses

(suite)

Etage	Région	Etage	Faciès
Trias	Bordure cévenole Causses Lodévois		Conglomérats, galets de quartz Grès Argiles gréseuses Argiles Dolomies Marnes
	Corbières		Marnes rouges Conglomérats Pélites et grès fins Dolomies
Jurassique inférieur = Lias	Bordure Vivaro-cévenole	Hettangien	Calcaires oolithiques Série argilo-carbonatée Calcaires noduleux
		Sinémurien Carixien	Calcaires
	Causses Languedoc	Hettangien	Calcaire noduleux dolomitisé Dolomies
		Sinémurien	Calcaires Calcarénites Calcaires bioclastiques
		Carixien	Alterances calcaires fins et marnes Calcaires siliceux
		Domérien	Marnes
		Toarcien	Schistes cartons Marnes
	Corbières	Hettangien	Complexe dolomitique
		Domérien	Complexe calcaires terrigènes Marnes
		Toarcien	Schistes cartons Calcaires argileux Marnes

(suite)

Etage	Région	Etage	Faciès
Jurassique moyen = Dogger	Corbières	Aalénien	Marnes noires marno-calcaires
		Bajocien	Calcaires à oncolites et à chailles
		Bathonien	Calcaire ferrugineux Calcaires blancs massifs
	Causses		Calcaires Dolomies Dolomie ruiniforme
	Bordure vivaro cévenole		
Jurassique supérieur = Malm	Bordure ardéchoise	Oxfordien	Marnes, Terres Noires Calcaires argileux
		Kimméridgien	Calcaires, marno-calcaires
		Tithonique	Calcaires, calcaires argileux
	Languedoc Causses	Callovien	Marnes, Terres Noires
		Oxfordien	Marnes Calcaires argileux Calcaires sublithographiques
		Kimméridgien	Calcaires sublithographiques Calcaires massifs ruiniformes
		Tithonique	Calcaire à chailles
	Corbières	Oxfordien	Dolomies Calcaires oolithiques
		Kimméridgien	Calcaires
		Portlandien	Calcaires massifs

3 - LA CARTOGRAPHIE

3.1 - Le passage de la typologie à la cartographie

Le problème de la cartographie est de passer d'une typologie rigoureuse de données ponctuelles, fondée sur des méthodes numériques, à une représentation graphique en surfaces homogènes.

le choix de l'échelle de cartographie a été dicté par la recherche de la meilleure adéquation entre la finesse des renseignements disponibles et l'utilisation de cette cartographie à un niveau régional ou départemental. Le travail de cartographie a été réalisé au 250.000^{e} pour aboutir à une présentation au 500.000^{e}.

Dans ce cadre, rappelons que nous disposons de trois typologies :

1 - Une typologie lithologique, issue en fait d'une interprétation des cartes géologiques ;
2 - Une typologie pluviométrique, issue d'une traitement numérique de données sur des postes homologués ;
3 - Une typologie thermique, issue d'un double travail :
   * un traitement numérique de données météorologiques,
   * une lecture des cartes de végétation, ainsi que l'existence de travaux déjà réalisés sur les étages de végétation dans la région (cf. M. GODRON).

Chacune de ces typologies pose des difficultés de cartographie qui lui sont propres, et que nous allons examiner une à une pour expliciter nos choix.

3.2 - Découpage en petites régions naturelles

Un secteur écologique, proprement dit, est une unité de terrain homogène quant aux types géologiques, pluviométriques et thermiques définis au chapitre précédent. L'idéal serait donc de pouvoir cartographier séparément chacun de ces types, et de superposer les trois cartes obtenues pour construire la carte des secteurs écologiques. En fait, chacune de ces 4 opérations soulève des problèmes parfois délicats.

3.2.1. Cartographie des types lithologiques

Les types lithologiques étant issus de l'interprétation des cartes géologiques, on pourrait penser que leur cartographie serait aisée. En fait, se pose un problème d'échelle, sous une forme double :

1 - il arrive que des unités (exemple : causses calcaires satellites sur granite comme au col des Tribes en Lozère, ou pointements volcaniques sur le plateau calcaire de l'Escandorgue), aient une taille infime vis à vis des grandes surfaces homogènes (exemple : granite de Margeride, micaschistes des Cévennes, ...). Dans ce cas, nous avons omis de cartographier ces enclaves. Si elles sont connues et présentent une surface qu'il est utile de prendre en compte dans la gestion forestière, elles sont signalées dans la légende (tableaux départementaux).

2 - Il arrive également que les types retenus pour le découpage lithologique se succèdent sur le terrain avec un grain trop fin pour être cartographiés séparément. C'est le cas par exemple de la région naturelle "Versants et Bassins Caussenards", ou du "bassin du Lodevois" où c'est l'hétérogénéité même de faciès qui constitue l'originalité de la région (en général, cette hétérogénéité est corrélée avec une topographie très chahutée). Ces régions sont alors individualisés, et leur particularité lithologique est indiquée dans la légende (tableaux départementaux).

En conséquence, la cartographie des types lithologiques mène à trois types de secteurs lithologiques :

1 - les secteurs homogènes,
2 - les secteurs homogènes, avec enclaves,
3 - les secteurs hétérogènes.

Le type de secteur lithologique cartographié est indiqué dans la légende que constitue les tableaux départementaux.

3.2.2. Cartographie de types pluviométriques

La difficulté est alors autre : la typologie est issue de traitements de données numériques mesurées dans des stations météorologiques, et est donc fondée sur des informations ponctuelles. La carte est en revanche une surface. La difficulté est de passer d'un ensemble de points à une surface.

La démarche utilisée est alors constituée des trois étapes suivantes :

1 - Des régions homogènes ont été créées en enveloppant par des courbes les postes pluviométriques appartenant au même type ;

2 - La pertinence de ces régions a été vérifiée (élimination des postes isolés, interprétation plausible des zones ainsi définies ...) ;

3 - Les limites réelles des secteurs pluviométriques ont été choisies par interprétation des cartes topographiques, en asseyant autant que faire se peut les limites pluviométriques sur des crêtes majeures dans le paysage.

Il reste cependant clair dans notre esprit qu'il ne faut pas considérer les limites ainsi tracées comme des frontières imperméables à tout changement climatique, mais comme des lignes tampon au travers desquelles s'observent des changements climatiques graduels.

3.2.3. Cartographie des types thermiques

La cartographie des types thermiques est la plus complexe, car les variations de température recouvrent deux phénomènes :

1 - l'altitude, mal représentée par les types thermiques issus de traitements numériques à cause du sous-échantillonnage des zones d'altitude et la quasi absence de postes en montagne pour en assurer une cartographie directe fiable,

2 - la distance à la mer et le compartimentage en grands massifs (Cévennes, Canigou, ...), correctement représentée par les types thermiques définis par traitements numériques et facilement cartographiable.

D'autre part, la distance à la mer et le découpage en grands massifs sont des variables aisément cartographiées à l'échelle d'un découpage du Languedoc-Roussillon, alors que les étages de végétation, liés fortement à l'altitude, peuvent varier de façon très rapide sur quelques kilomètres (ex. : sur l'Aigoual entre le sommet à 1.565 m et Valleraugues à 400 m sur quelques km de distance à vol d'oiseau).

Aussi, dans la carte synthétique présentée, nous avons délibérément choisi de ne pas cartographier les étages de végétation en montagne. Cette information pourtant fondamentale est donnée dans la légende (tableaux départementaux) par l'indication des étages rencontrés sur la petite région naturelle.

3.2.4. Superposition des secteurs lithologiques, pluviométriques et thermiques

La superposition des trois découpages précédents, avec les compléments fournis dans la légende, devrait amener automatiquement au découpage en petites régions naturelles. Cependant, le croisement des limites lithologiques et climatiques (pluviométriques et thermiques) peut conduire par endroits à un confetti de secteurs, sans intérêt pratique à cette échelle.

Or, il n'y a pas stricte indépendance entre lithologie et climat : la lithologie, en guidant les formes d'érosion, contribue au compartimentage en massifs des piedmonts du Massif Central et des Pyrénées. Ce compartimentage guide lui même la circulation des masses d'air, donc la climatologie régionale. Par exemple, les roches tendres issues des transgressions marines tertiaires sont localisées à des altitudes basses, alors que les calcaires secondaires plus résistants forment la première corniche qui favorise la condensation des masses d'air humide. Cette limite Tertiaire / Secondaire correspond donc à une diminution des températures et une augmentation de la pluviosité.

Cette concordance n'est cependant pas une règle absolue, et en fait trois cas peuvent se présenter :

1 - Les limites climatiques et lithologiques coïncident, ou sont très voisines. On choisit alors de les faire coïncider dans le découpage, et la limite de la petite région naturelle est alors forte.

2 - Les limites climatiques et lithologiques ne coïncident pas, mais isolent des régions de grande taille : plusieurs régions sont alors créés, définis par les limites géologiques ou climatiques : exemple : Cévennes métamorphiques, Cévennes granitiques, Hautes Cévennes métamorphiques, Hautes Cévennes granitiques, ...

3 - Les limites climatiques et géologiques ne coïncident pas, et isolent des régions de petite taille : une seule limite est conservée, l'autre servant à définir une enclave non cartographiée mais décrite dans la légende. Exemple : la partie granitique des Cévennes lozériennes à l'est de Villefort est considérée comme une enclave granitique dans le secteur des Cévennes métamorphiques.

3.3. Conclusion : quelques remarques sur la précision

Ainsi, nous pensons avoir montré que :

1 - la précision de la typologie des secteurs est homogène sur l'ensemble de la région Languedoc-Roussillon, que l'on soit dans la région méditerranéenne, dans le Massif Central ou dans les Pyrénées,

2 - qu'en revanche bien des éléments n'ont pu être cartographiés à l'échelle de la petite région naturelle en montagne, car la topographie qui reproduit tant le mésoclimat que les variations lithologiques mène à une trop grande complexité dans la cartographie.

Il est alors indispensable, pour une bonne utilisation de ce découpage de se référer aux légendes que sont les tableaux départementaux et où sont indiqués les simplifications réalisées dans le passage de la typologie à la cartographie...

C'est pourquoi il est apparu utile de regrouper ensemble les régions pour lesquelles la cartographie a, globalement, le même niveau de précision. D'autre part, cela permet de mettre l'accent sur les similitudes existant entre des zones éloignées géographiquement, mais de caractéristiques climatolithologiques proches, et, réciproquement, d'éviter de comparer entre eux des secteurs faisant partie d'ensembles différents.

Pour la région, six ensembles écologiques ont été constitués, chacun méritant une approche spécifique :

A - Ensemble méditerranéen au sens strict,
B - Ensemble des Pyrénées méditerranéennes,
C - Ensemble des hautes montagnes Pyrénéennes.
D - Ensemble aquitanien,
E - Ensemble du Massif Central méditerranéen,
F - Ensemble du Massif Central,

L'ensemble A peut être rattaché à son homologue en région PACA. La cartographie y est assez précise compte tenu de la bonne répartition des postes météo et de la relative simplicité du relief et de la géologie. Les indices climatiques traduisent bien les différents climats locaux.

Les ensembles B et E où le climat méditerranéen reste prédominant, sont soumis a des pénétrations de climats océaniques. De plus, les variations altitudinales, et donc climatiques, y sont rapides. Enfin, la géologie de certaines régions est très complexe (Corbières, Lodevois par exemple) et donc non cartographiée dans le détail.

Ces régions sont donc moins homogènes, mais les tendances fortes restent parfaitement valables.

Dans les ensembles C, D et F, les influences méditerranéennes ne sont pratiquement plus sensibles.

Ces ensembles se trouvent de plus à la périphérie de la zone d'étude du climat méditerranéen, et les indices climatiques définis sur cette zone sont parfois insuffisants pour traduire complètement leur climat.

En conséquence, on aboutit finalement à une hiérarchie de découpages successifs emboîtés, dont chaque niveau mérite une approche bien spécifique :

Domaine d'étude	(région administrative)
Groupes de régions climato-lithologiques apparentés	(ensembles écologiques)
Régions naturelles	(découpage climato-lithologique)
Stations	(étude par région naturelle)

4 - CARTES ET TABLEAUX EXPLICATIFS

4.1 - Cartes

Les limites des régions naturelles sont reportées sur fond de carte physique IGN au 1/500.000^{e}.

En trait plus épais figurent les limites des ensembles écologiques.

4.2 - Tableaux explicatifs

Pour plus de commodité, il a été fait un tableau par département.

Chaque petite région naturelle est décrite sommairement par :

- un numéro et un nom,
- un climat décrit soit par les indices déjà explicités, accompagnés d'un qualificatif résumant très sommairement les caractéristiques de cet indice,
- la mention des étages de végétation rencontrés sur la région naturelle (d'après la carte établie par M. GODRON),
- la forme du relief,
- une mention sommaire de la lithologie.

PETITES REGIONS NATURELLES DU LANGUEDOC - ROUSSILLON

définies par la lithologie et le climat

Limite des petites régions naturelles

N° des régions se référant à la légende détaillée (tableaux explicatifs)

Limite des ensembles de régions apparentées :

A Ensemble méditerranéen au sens strict

B Ensemble des Pyrénées méditerranéennes

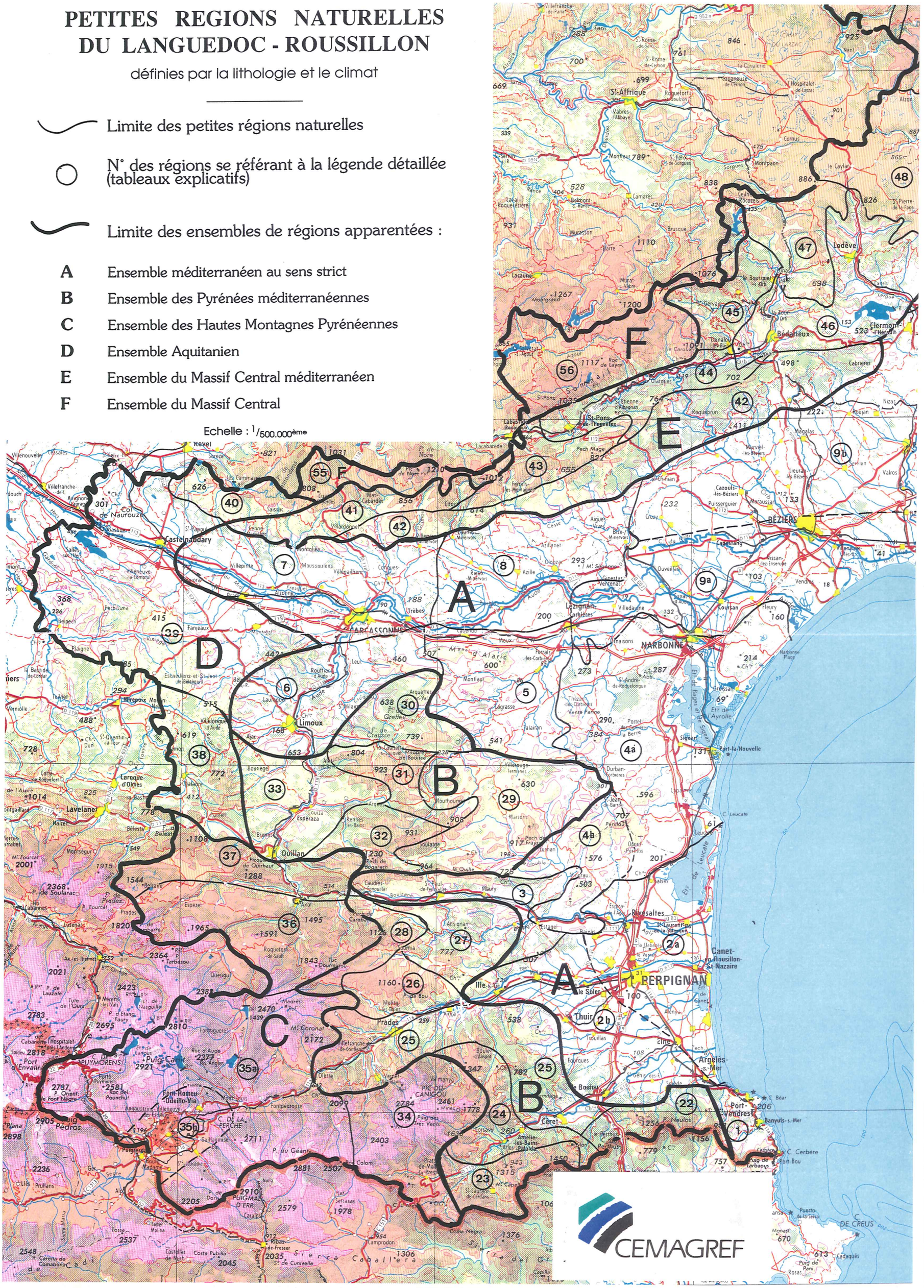
C Ensemble des Hautes Montagnes Pyrénéennes

D Ensemble Aquitanien

E Ensemble du Massif Central méditerranéen

F Ensemble du Massif Central

Echelle : $^{1}/_{500.000^{ème}}$



CEMAGREF

PETITES REGIONS NATURELLES DU LANGUEDOC - ROUSSILLON

définies par la lithologie et le climat

LEGENDE

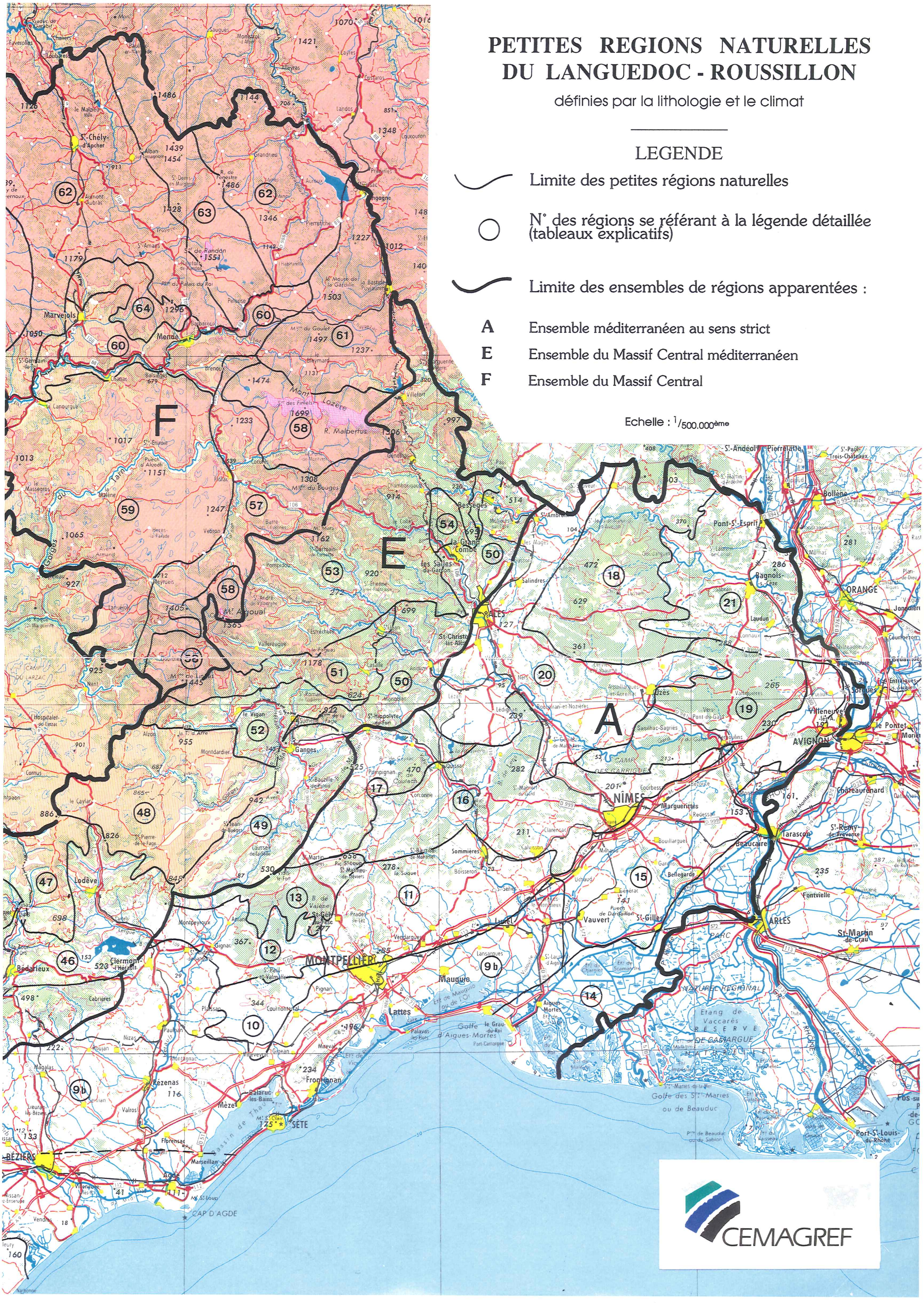
- Limite des petites régions naturelles
- N° des régions se référant à la légende détaillée (tableaux explicatifs)
- Limite des ensembles de régions apparentées :

A Ensemble méditerranéen au sens strict

E Ensemble du Massif Central méditerranéen

F Ensemble du Massif Central

Echelle : 1/500.000ème



GARD

Numéro	NOMS	CLIMAT		Etages de végétation (d'après M. GODRON)	RELIEF	SUBSTRAT
		PLUVIOMETRIE	TEMPERATURE			
		Indice Pluviométrie annuelle / Pluviométrie estivale				
14	Vallée du Rhône Camargue	8 — très faible / très faible	6 très chaud	Méso méditerranéen inférieur	Plaine	Alluvions récentes
15	Costières		6-5 très chaud chaud		Plateau peu élevé escarpements localisés	Alluvions anciennes
16	Garrigues de Nimes	6 — faible / faible	5 chaud	Méso méditerranéen inférieur	Plateaux Collines Escarpements localisés	Marnes et calcaires marneux dominants
17	Garrigues de Pompignan	5 — assez abondante / assez faible		Méso méditer. inférieur Méso méditer. supérieur		
18	Garrigues Gardo-Ardechoises					Calcaires durs dominants
19	Garrigues de Remoulins	6 — faible / faible		Méso méditerranéen inférieur		
20	Bassin d'Uzès et d'Alès	6-5 — faible assez abond. / faible assez faible		Méso méditerranéen inférieur	Plaine	Marnes - sables - argiles
21	Basse Cèze	6 — faible / faible			Plaines et basses collines	Roches sédimentaire sableuses dominantes
54	Bassin houiller	2-1 — abondante très abondante / Assez faible abondante	5-4 chaud assez chaud	Méso méditerranéen supérieur	Vallées parallèles NO - SE Pentes fortes	Schistes et grès
50	Basses Cévennes sédimentaires			Méso méditer. inférieur Méso méditer. supérieur Supra méditerranéen		Grès et calcaires divers
53	Basses Cévennes métamorphiques	1 — très abondante / abondante	4-3 assez chaud frais	Méso méditerranéen supérieur Supra méditerranéen Montagnard méditerranéen		Schistes - micaschistes (localement : gneiss)
51	Basses Cévennes granitiques					Granites
57	Hautes Cevennes métamorphiques		2 froid	Montagnard sub atlantique		Schistes - micaschistes (localement calcaires et dolomies)
58	Hautes Cévennes granitiques				Reliefs arrondis	Granites
52	Bassin du Vigan		4-3 assez chaud frais	Méso méditer. supérieur Supra méditerranéen	Dépressions collines	Schistes - calcaires et dolomies métamorphisés
48	Larzac	2-1 — abondante très abondante / Assez faible abondante		Supra méditerranéen Montagnard méditerranéen	Plateaux → Pentes →	Calcaires durs - dolomies Calcaires et marnes
59	Causse Noir	5 — assez abond. / assez faible	3 frais	Supratlantique Montagnard sub atlantique		

HERAULT

Numéro	NOMS	CLIMAT — PLUVIOMETRIE — Indice Pluviométrie annuelle	CLIMAT — PLUVIOMETRIE — Indice Pluviométrie estivale	CLIMAT — TEMPERATURE	Etages de végétation (d'après M. GODRON)	RELIEF	SUBSTRAT
9 a	Plaine du Languedoc a	< 600 mm		7-6 doux-très chaud	Thermo et Méso méditerranéen	Plaine	alluvions, sables, argiles
9 b	Plaine du Languedoc b					Coteaux	calcaires marneux, marnes, flysch
8	Minervois	8		6-5	Méso méditerranéen	Formations tabulaires	basaltes, calcaires durs
						1er relief	calcaires, calcaires argileux, marneux, gréseux, dolomie
10	Causse d'Aumelas			très chaud-chaud	inférieur	Plateau	Hauteurs : calcaires durs et dolomies — dépressions : calcaires marneux marne, petits bancs calcaires
11	Pinède Nord Montpellier	très faible	très faible	5		Collines dominantes	Fossés : alluvions, argiles ; grès, conglomérats — Collines : marnes, calcaires marneux ; calcaires lacustres
12	Pli de Montpellier	6			Méso méditerranéen supérieur	Plateau et fossés dominants	Formations tabulaires : calcaires durs ; brèches
16	Garrigues de Nimes	faible	faible			Collines	Marnes, calcaires marneux - affleurements calcaires durs
13	Glacis de Viol de fort	6-5 faible assez abond.	faible assez faible	chaud	Méso méditerranéen inférieur et supérieur	Plateau faillé	Calcaires durs
17	Garrigues de Pompignan	5 assez abond.	assez faible	5-4 chaud-assez chaud	Méso méditerranéen supérieur	Plateaux	Calcaires durs et marneux à intercalations de marnes
49	Buege et gorge de l'Hérault	2 abondante	assez faible	4 assez chaud	Méso méditerranéen supérieur supra méditerranéen	Montagne escarpée, plateau et gorge	Calcaires durs et massifs, dolomies massives ; Calcaires marneux, marnes, calcaires dolomitiques
48	Larzac	2-1		3	Supra méditerranéen et Montagnard méditerranéen	Plateau	Calcaires durs, dolomies
						Pentes	Marnes, grés, poudingues
47	Escandorgue	abondante très abondante	Assez faible abondante	frais		Lambeaux de causses creusés, échancrés et pointements volcaniques	basaltes, tufs, brèches volcaniques
46	Fosse de Bédarieux et Bassin de Lodevois	7-2 assez abond. abondante	très faible assez faible	5 chaud ; 6 très chaud	Méso méditerranéen inférieur et supérieur	Dépressions ; Reliefs et formations tabulaires ; Piémonts et pentes des Causses	Argilites, grés, conglomérat ; Basaltes, calcaires, dolomies ; Calcaires marneux, marnes, grés ± dolomitiques
42	AVANTS Est	7-8 assez abond. très faible	très faible	6-5 très chaud - chaud	Méso méditerranéen inférieur et supérieur et Supra méditerranéen	Basses montagnes ; Formes arrondies ; Pente douce face sud	Zones basses et versants sud : flyschs schisto-gréseux ; Dorsales : complexe calcaréo dolomitique
42	Monts Ouest	7		très chaud - chaud			Zones basses et sud, S-E : complexe schisto-gréseux ; Hauteurs : schistes, grés, quartzites
44	Axe Orb JAUR	assez abondante	très faible	5-4	Méso méditerranéen supérieur et Supra méditerranéen	Grand fossé Est-Ouest	Expo Nord : complexe schisto-gréseux et calcschisteux ; Expo Sud : schistes, micaschistes puis gneiss
45	Monts de Mare	2		assez chaud - chaud		Montagnes et vallées, pentes fortes	ZONE NORD : formation schisto-gréseuse ± carbonatée et dolomie + granites et roches métamorphiques ; VERSANT ET PIEMONT DE L'ESPINOUSE-CAROUX : schistes et micaschistes
43	Montagne noire des verreries de Moussans			4-3 assez chaud - frais	Supra méditerranéen ; Montagnard méditerranéen	Montagnes	Complexe calcschisteux, schistes
56	Espinouse	abondante	assez faible	2 froid	Montagnard subatlantique	Plateau d'altitude	Gneiss et granites

AUDE

Numéro	NOMS		CLIMAT – PLUVIOMETRIE – Indice Pluviométrie annuelle	CLIMAT – PLUVIOMETRIE – Indice Pluviométrie estivale	CLIMAT – TEMPERATURE	Etages de végétation (d'après M. GODRON)	RELIEF	SUBSTRAT	
55	MONTAGNE NOIRE	Hauts Cabardes	1 très abondante	abondante	3 frais	Montagnard sub atlantique	Montagnes et Plateaux	Roches Cristallophylliennes	METAMORPHIQUE
40	MONTAGNE NOIRE	Saissac	3 abondante	abondante	3-4	Montagnard subatlantique Supra méditerranéen Méso méditerranéen supérieur			
41	MONTAGNE NOIRE	Bas Cabardes	7			supra méditerranéen Méso méditerranéen supérieur et inférieur	Montagnes escarpées Pentes fortes		
42	MONTAGNE NOIRE	Bas Cabardes - Minervois	Assez abondante	très faible	assez frais - chaud			Sédiments primaires schisto-gréseux	
7	Cabardes viticole		6		4	Méso méditerranéen inférieur	Plaines, coteaux petits causses et 1r contreforts du relief	→ Molasses, argiles, cailloutis, calcaires marneux → Calcaires durs, marneux et marnes	CALCAIRE III
39	Piéges et Razés					Supratlantique et Méso méditerranéen supérieur	Collines	Molasses	
33	Quillannais						Basses montagnes escarpées	Flyschs calcaires et calcaires divers	
6	Limouxin		faible	faible	assez chaud	Méso méditerranéen supérieur et inférieur	Collines	Molasses	
8	Minervois		8		6	Méso méditerranéen inférieur	Plaines, coteaux petits causses et 1er contrefort de relief	→ Molasses, argiles, cailloutis, calcaires marneux → Calcaires durs, marneux et marnes	
9 b	Plaine viticole						Plaines et collines	Alluvions	
4 a	Corbières Maritimes	< 600 mm			très chaud		Relief ± escarpé Localement assez hauts	Calcaires durs	CALCAIRE II - III
4 b	Corbières Maritimes				7 doux				
5	Basses Corbières	EST	très faible	très faible	6 très chaud	Méso méditerranéen supérieur et inférieur		Molasses, marnes, calcaires marneux	
30	Basses Corbières	OUEST	6		5 chaud	Méso méditer. supérieur Supra méditerranéen et Montagnard	Basses montagnes assez tourmentées mais arrondies	Molasses, marnes	
29	HAUTES CORBIERES	EST	faible	faible	4-3	Méso méditerranéen supérieur et inférieur Supra méditerranéen		Schistes, calcaires et calcschistes primaires	ROCHES OU DURES ACIDES CALCAIRES
31	HAUTES CORBIERES	OUEST de Valmigère	5			Supra méditerranéen Montagnard	Montagnes et plateaux		
32	HAUTES CORBIERES	OUEST de Sougraigne			assez chaud - frais			Calcaires durs, grés, marnes	
37	PAYS de SAULT	2ème Plateau	Assez abondante	assez faible	3	Montagnard	Montagnes Plateaux et gorges	→ Calcaires durs → Flyschs, calcaires et marnes schisteuses	
36	PAYS de SAULT	1er Plateau	3		frais		Plateau d'altitude et haute montagne	Granites, calcaires métamorphisées, complexe calcschisteux et gréso-schisteux	
38	Chalabrais		abondante	abondante	4 assez chaud	Montagnard subatlantique et Supratlantique	Basses montagnes arrondies	Molasses	CALC. III

PYRENEES ORIENTALES

Numéro	NOMS	CLIMAT			Etages de végétation (d'après M. GODRON)	RELIEF	SUBSTRAT		
		PLUVIOMETRIE		TEMPERATURE					
		Indice Pluviométrie annuelle	Indice Pluviométrie estivale						
2 a — b	Plaine du Roussillon	< 600 mm		7-6 doux très chaud	Thermo méditerranéen et méso méditerranéen inférieur	Plaine et collines	Alluvions et toutes roches des reliefs environnants		
4 a — b	Corbières Maritimes	< 600 mm				Relief côtier Petites montagnes	CALCAIRE	Calcaires durs	
3	Vallée de Maury	8		6-5 très chaud-chaud	Méso méditerranéen inférieur et supérieur	Versants et collines		Marnes schisteuses	
27	Fenouillèdes			5-4 chaud-assez chaud	Supra méditerranéen	Moyennes montagnes très découpées et abruptes		Granites, gneiss + schistes et calcaires métamorphiques	
1	Albères Maritimes	très faible	très faible	7 doux	Thermo méditerranéen Méso méditerranéen inférieur et supérieur	Relief côtier haut et très abrupt	A	Schistes	Gradient de continentalité
22	Albères du Perthus	6		4-5 chaud assez chaud	Méso méditerranéen inférieur et supérieur Supra méditerranéen Montagnard méditerranéen	Chaîne montagneuse massive Pente forte		Gneiss	
25	Aspres et conflent					Coteaux et versants des hauts massifs voisins		Schistes	
26	Roque Jalère	faible	faible	4-3 assez chaud-frais			C	Granites	Gradient d'altitude
28	Confins avec pays de Sault	6-5 faible assez élevée abondante	faible assez faible	3 frais	Supra méditerranéen	Montagne		Granites et calcaires métamorphisés	
24	Valespir et Aspres Hautes	4-3 faible abondante	abondante abondante	4 assez chaud	Montagnard méditerranéen		I	Gneiss Granites	
23	Valespir et Albères Hautes	3				Montagne	D	Schistes	Gradient d'altitude
34	Canigou	abondante	abondante	3-2 frais - froid	Montagnard, Sub alpin, Alpin, Méditerranéens				
a	Capcir	4		2			E	Granite	
35 —	et	faible	abondante					Moraines	
b	Cerdagne	5 assez abond.	assez faible	froid				Schistes	

LOZERE

Numéro	NOMS	CLIMAT		Etages de végétation	RELIEF	SUBSTRAT
		PLUVIOMETRIE	TEMPERATURE			
		Indice Pluviométrie annuelle / Pluviométrie estivale				
61	Margeride métamorphique	3 — Abondante / Abondante	2	Montagnard inférieur	Plateaux et vallées	Gneiss, micaschistes, Magnatites, leptynites
63	Margeride montagne	4 — Faible / Abondante	2	Montagnard moyen Montagnard supérieur	Plateaux et failles	Granite
62	Margeride plateaux	5-4 — Assez Abondante Faible / Assez faible Abondante	2	Montagnard inférieur Montagnard moyen	Plateaux	Granite
64	Boulaine	5-4 — Assez Abondante Faible / Assez faible Abondante	2	Collinéen Montagnard inférieur	Plateaux et vallées	Micaschistes et placages de grès arkosiques
65	Aubrac	3 — Abondante / Abondante	Froid	Montagnard moyen Montagnard supérieur	Plateaux	Basalte
58	Hautes Cévennes granitiques	1-3 — Très Abond. Abondante / Abondante	2-1 Froid à très froid	Montagnard Subalpin	Plateaux et failles Vallées	Granite
57	Hautes Cévennes métamorphiques	1 — Très Abondante / Abondante	2 Froid	Montagnard	Vallées	Micaschistes
53	Basses Cévennes métamorphiques	1 — Très Abondante / Abondante	3	Supra méditerranéen	Vallées	Micaschistes
59	Causses plateaux	6-5 — faible assez abond. / faible assez faible	3	Supratlantique Montagnard inférieur	Plateaux	Calcaires, dolomies
60	Causses bassins et vallées	5 — Assez Abondante / Assez faible	Frais	Montagnard inférieur	Bassins, vallées, petits reliefs tabulaires	Calcaire, dolomies, marnes et calcaire marneux

BIBLIOGRAPHIE

I - Principaux ouvrages consultés

- AOUIZERATS N., LAMY Ph., 1977 - Contribution à la connaissance climathologique de la Provence en vue d'applications agro-météorologiques - Rapport de stage, Ecole Nationale de la météorologie

- AUVRAY F., 1987 - Typologie des Fenouillèdes - Inventaire Forestier National.

- AUVRAY F., 1987 - Typologie forestière des Aspres - Inventaire Forestier National.

- ASCENSIO E., 1983 - Aspects climatologiques des départements de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur - Ministère des transports, Direction de la météorologie.

- ASCENSIO E., 1984 - Aspects climatologiques des départements de la région Languedoc-Roussillon - Ministère des transports, Direction de la météorologie.

- CANET I., 1982-83 - Eléments climatologiques du Languedoc-Roussillon - Ecole Nationale de la Météorologie.

- DAGET Ph., 1980 - Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat, Colloque de la fondation L. Emberger sur "la mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circumméditerranéenne" - Montpellier 9-10 Avril 1980 - Naturalia Monspeliensa, n° hors série.

- DARRACQ S.,1987 - Typologie Forestière du Sommail - Espinouze, Inventaire Forestier National.

- EPENOUX F. D', 1988 - Typologie Forestière des Basses Cévennes à Pin maritime - Inventaire Forestier National, Montpellier.

- EMBERGER L., 1943 - Les limites de l'aire de végétation méditerranéenne en France - Extrait du Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse.

- GODRON M., DARRACQ S., ROMANE F., 1984 - Typologie Forestière de la région des garrigues du Gard - ENGREF, Nancy.

- GUIOT J.,1986 - Sur la détermination de régions climatiques quasi-homogènes - Revue de statistiques appliquées, Vol XXXIV, n° 2, pp. 15-34.

Documents cartographiques

- Cartes IGN au 1/100 000e et 1/250 000e.
- Cartes climatiques détaillées de la France au 1/250 000e, CNRS - Section de Géographie.
- Carte de végétation de la France au 1/200 000e, CNRS.
- Cartes Géologiques au 1/320 000e, 1/250 000e, 1/80 000e, 1/50 000e - Ministère de l'Industrie, BRGM.

II - Rapport et Publication CEMAGREF - Groupement d'Aix-en-Provence

- BOURDENET Ph. - Enquête sur le Cèdre en Languedoc-Roussillon et possibilité d'extension - Mémoire ENITEF, 1977.

- BOUVET J.Y. - Le cyprès vert "Cupressus sempervirens" en zone méditerranéenne française - Mémoire de stage ENITEF, Nov. 1983 (137 p.).

- LABADIE J. - Etude des exigences écologiques du Pin pignon en région méditerranéenne française - Mémoire de Stage ENITEF, Nov. 1983 (100 p.).

- BICHARD D. - Classes de croissance du chêne vert dans le Sud-Est de la France. Leur relations avec quelques caractéristiques de la station, Août 1983. (56 p. + annexes).

- COMMERÇON R. - Comportement du Pin laricio en Région Méditerranéenne Française - Mémoire de 3ème année de l'ENITEF, Juin 1984.

- COLOMBET M. - Ecologie des sapins méditerranéens en Provence et Languedoc, Mémoire de 3ème année de l'ENITEF, Sept. 1984.

- OSTERMEYER R. - Enquête sur les cèdres en Languedoc-Roussillon : résultats complémentaires - Mémoire TSTFE-CFTMA, 1984 (164 p.).

- MONTGOLFIER J. de - Comment gérer la forêt méditerranéenne ? In POUR LA SCIENCE, n° 96, Oct. 1985 (12 p.).

- ALEXANDRIAN D. - Le choix des essences de reboisement en région méditerranéenne française : un exemple de liaison station/production. Colloque Phytosociologie et Foresterie, ENGREF-Nancy, Nov. 1985 (8 p.).

- FRANC A., 1986 - Typologie Forestière de Margeride Lozérienne - CEMAGREF, Groupement de Clermont-Ferrand.

- GOMBAULT C. - Etude des Grands Types de Stations Forestières Méditerranéennes : Première synthèse de l'autécologie des essences de reboisement - Mémoire de stage ENITEF, Nov. 1986 (66 p. + annexes).

- CEMAGREF - Le choix des essences de reboisement en région méditerranéenne française : un exemple de liaison station/production - Informations Techniques du CEMAGREF - cahier n° 63-5, Sept. 1986 (5 p.).

- DRAF du Languedoc-Roussillon, CEMAGREF - T.F. Clermont-Ferrand, APMN Grenoble, TFM Aix - Choix des essences de reboisement en Languedoc-Roussillon - Affiche 120 x 80

- CEMAGREF - Guide Technique du Forestier Méditerranéen Français, Chapitre 3 : Essences Forestières + Classeur (33 fiches), 1987 (96 p.).

- ALEXANDRIAN D., GOMBAULT C. - Le climat de la région méditerranéenne française. Définition des grands types climatiques en vue des études de station (projet d'article pour la RFF), 1987 (21 p.).

- FRANC A., 1988 - Typologie Forestière du Massif Central - CEMAGREF - Groupement de Clermont-Ferrand.

- FRANC A., 1990 - Typologie Forestière des Hautes Cévennes - Eléments pour le choix des essences - CEMAGREF, Groupement de Clermont-Ferrand.

GROUPEMENT D'AIX EN PROVENCE
B . P 31 LE THOLONET
13612 AIX EN PROVENCE CEDEX 1
Telex : GREF AIX 401910 - Télécopie : 42 66 88 65
TEL : 42 66 93 10