

Etude des potentialités forestières de la Provence calcaire ouest

Evaluation à petite échelle sur de grandes surfaces

par Michel VENNETIER, Christian RIPERT et Eric MAILLE

En régions méditerranéennes françaises, et particulièrement en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la surface couverte par les catalogues de stations forestières est très inférieure à la moyenne nationale.

Les méthodes classiques de typologie de stations forestières, basées en partie ou totalement sur la phytosociologie, n'y sont pas adaptées. En effet, la flore forestière est perturbée par les incendies, le pâturage ou le débroussaillage, et les forêts sont majoritairement d'origine très récente, issues de la déprise agricole et pastorale. La végétation y est le plus souvent en évolution rapide et n'est pas en équilibre avec le milieu.

D'autre part, il est impossible dans la plu-

part des cas d'extrapoler un catalogue hors de sa zone d'étude, généralement restreinte ; et il est aussi difficile de faire la synthèse de deux catalogues de régions voisines, les stations définies par l'un étant rarement comparables à celles de l'autre.

Pour les forestiers, le lien n'est pas toujours fait entre les stations d'un catalogue et la productivité potentielle des différentes espèces d'arbres (jamais de façon précise en zone méditerranéenne).

C'est pourquoi il est apparu nécessaire à l'échelle régionale de chercher une nouvelle méthode de description et d'analyse du milieu naturel :

- permettant l'évaluation des potentialités

forestières, plus rapide à mettre en œuvre que les catalogues classiques de stations forestières,

- donnant des résultats homogènes et extrapolables à l'échelle régionale, et permettant la cartographie de ses résultats.

Cette méthode a été développée grâce à l'acquis scientifique des diverses études (typologies de stations et études autécologiques) réalisées précédemment dans la région.

L'étude couvre 7000 km² de la Provence calcaire ouest, comprenant les Bouches du Rhône, l'extrême ouest du Var, le sud est du Vaucluse.

Elle pourrait être étendue ultérieurement à toute la zone méditerranéenne française.

Son **objectif** est d'évaluer la potentialité forestière uniquement sur des facteurs abiotiques du milieu, afin de s'affranchir des conséquences incendies et autres perturbations sur la flore.

Cette évaluation se base sur un **modèle de bilan hydrique**. L'eau est en effet de très loin le facteur le plus limitant pour la végétation dans les régions concernées, et le bilan en eau d'une station est donc déterminant pour sa potentialité forestière.

Base scientifique et méthodologie

La méthode repose sur un réseau régional de plusieurs centaines de placettes, représentatives des principaux gradients écologiques régionaux. Ces placettes ont été choisies dans des forêts anciennes n'ayant subi ni exploitation, ni incendie, ni autre perturbation majeure depuis 30 ans ou plus. Dans cette situation, rare en zone méditerranéenne, la flore est assez représentative du milieu. Elle traduit notamment très bien le gradient de bilan hydrique, grâce à des méthodes statistiques appropriées (Cf. Fig. 1).

On peut classer les placettes dans ce gradient de bilan hydrique à partir de leur inventaire floristique. Puis on explique ce classement "floristique" grâce aux variables du milieu, relevées de façon très détaillée sur le terrain. On bâtit ainsi un modèle permettant de prédire le bilan hydrique à l'aide des seules variables abiotiques.

Ce modèle peut ensuite être utilisé sur

l'ensemble du territoire concerné pour prédire le bilan hydrique d'un site, et les potentialités forestières, quel que soit l'état de sa végétation.

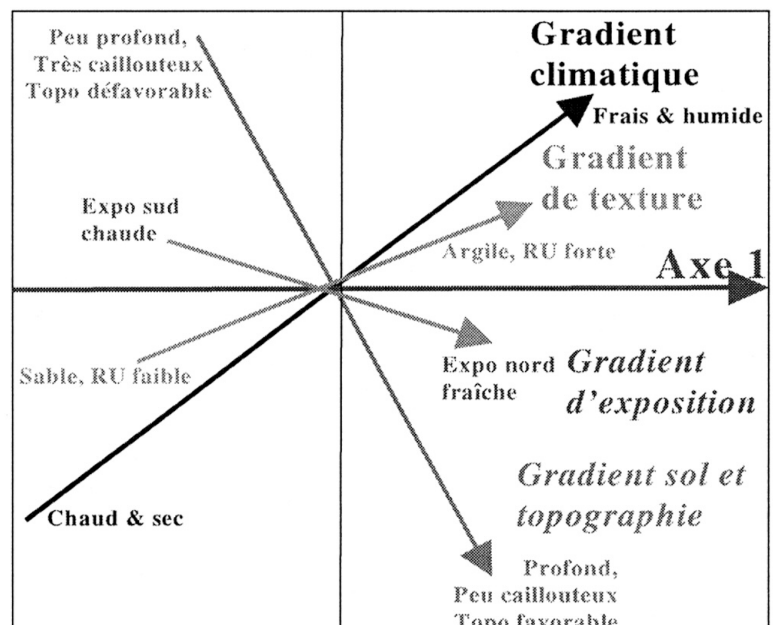
L'usage de cette méthode sur le terrain s'appuie sur trois documents complémentaires

1 - une carte des indices de bilan hydrique climatique (Voir p. 34). Cette carte a été calculée par Système d'information géographique (S.I.G.) à l'échelle régionale avec une résolution de 50m x 50m. Elle permet d'affecter une valeur d'indice de potentialité climatique à chaque station, soit à partir de la carte simplifiée en 9 classes tirée à une échelle adaptée sur un fond IGN, soit à partir de la carte de base sur un S.I.G.

Fig. 1 (ci-dessous) :
Plan 1-2 de l'AFC (analyse factorielle de correspondance) sur la flore des placettes

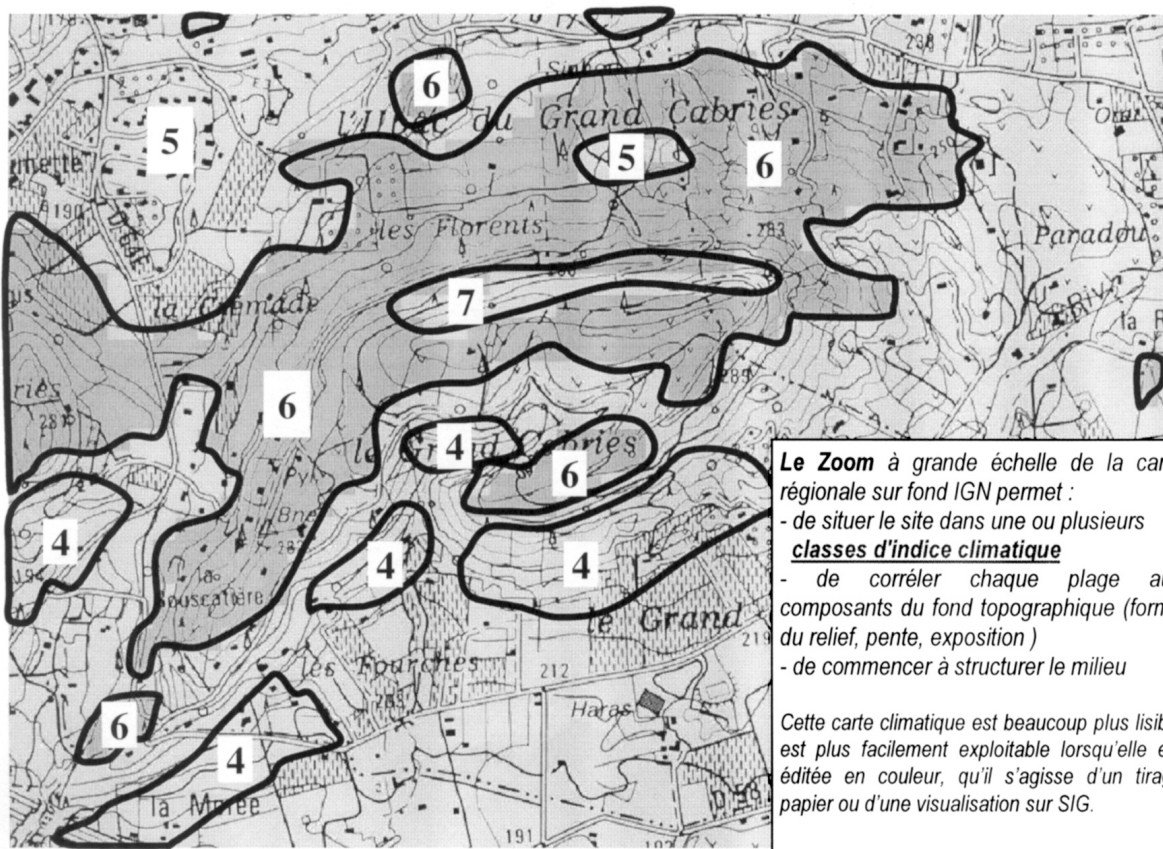
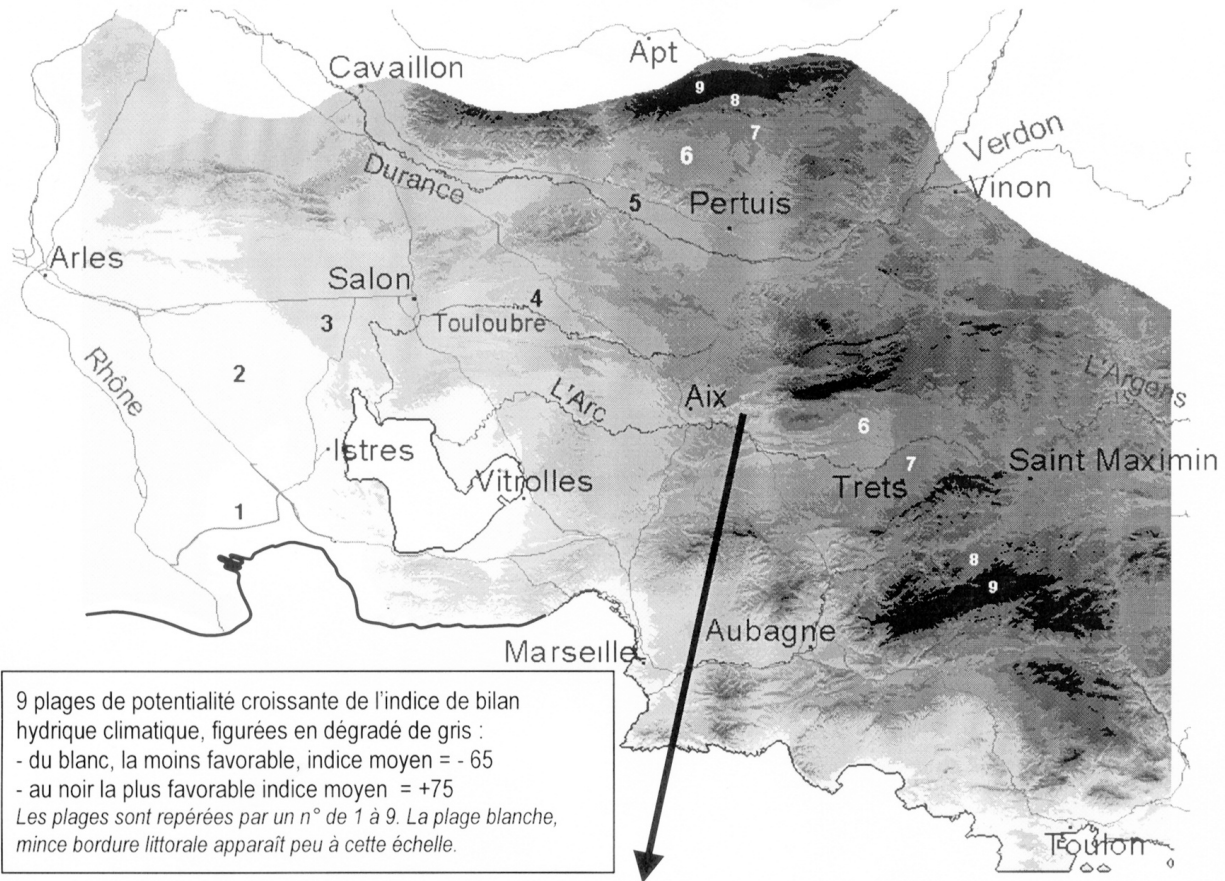
On a 4 gradients concordants allant :

- de la gauche (niveau le plus chaud ou le plus sec)
- vers la droite (niveau le plus frais ou le plus humide)



L'axe 1 est la résultante des 4 gradients, c'est le **BILAN HYDRIQUE GLOBAL**

1- carte des indices de bilan hydrique climatique (échelle régionale)



2 - clef de détermination de l'indice de bilan hydrique topo-édaphique

		facteurs défavorables					facteurs neutres			facteurs favorables				
TOPOGRAPHIE	topographie générale	sommet	croupe	-14	haut de pente	-6	pente	-3	plateau	0	bas pente	10	vallon vallée	18
	topographie stationnelle				convexe	-8			plan	0	concave	8		
	banquettes								absence	0	présence	13		
	pente du terrain						> 27° ou 50%	-1	< 27° ou 50%	0				
ROCHE	affleurement rocheux	>= 30%		-8	10 - 30%	-3	1 - 10 %	-1	0	0				
	affleurement de cailloux				>= 30%	-3	10 - 30%	-2	1 - 10 %	0	0	2		
	pendage / pente (sur altérité et colluvion < 80 cm)						défavorable	-1	neutre	0	favorable	1		
	Diaclases (sur altérité et colluvion < 80 cm et pendage défavorable ou neutre)						absentes	-2	quelques	0	nombreuses	3		
MATÉRIAU	matériau de référence	roche		-4	altérité	-2	lapiaz	-1			colluvium	5		
	HCl terre						forte	-2	faible	0	nul	3		
	éléments grossiers	>= 90%		-7	60-90%	-3			30-60%	0	< 30 %	4		
	plaquettes horizontales				présentes	-6			absentes	0				
	réserve utile / texture **	<= 0,7mm/cm		-10	1 à 1,3	-3			1,35 à 1,6	0	1,7 à 1,95	5	2	10
PROFONDEUR	épaisseur de la colluvion				absent	-2	5-20 cm	-1	25-50 cm	0	> 50 cm	3		
	profondeur totale	0-20 cm		-12	25-45 cm	-5			50-75 cm	0	75-100	5	> 100 cm	10
	tests tarière						0-20 cm	-2	21-40 cm	0	41-75cm	2	> 75 cm	3

indice topo - édaphique = [] + [] + [] + [] + [] + [] + [] + []

L'indice de potentialité (bilan hydrique global d'une station) = indice climatique + indice topo-édaphique.
Il permet situer la potentialité d'un site sur une échelle variant de -160 à + 190 et de comparer des stations éloignées et très différentes

3 - Tableaux de correspondance entre indice de potentialité et productivité des 10 principales essences forestières méditerranéennes (ci-dessous exemple du cèdre et du cyprès vert).

Un tableaux à double entrée (indice ou plage climatique x indice topo-édaphique) donne l'adaptabilité de chaque espèce en fonction des classes d'indice de potentialité, selon la nomenclature suivante :

- classe 1 (gris foncé) les conditions de milieu correspondent très bien ou bien aux exigences de l'essence,
- classe 2 (gris moyen) les conditions de milieu correspondent assez bien aux exigences de l'essence,
- classe 3 (gris clair) quelques facteurs écologiques limitants induisent une adaptabilité difficile de l'essence,
- classe 4 (blanc) de nombreux facteurs limitants induisent une adaptabilité très difficile, ou excluent l'essence.

indice Climatique			Cèdre	Indice topo-édaphique									
moy	min	max		-80	-50	-30	-10	10	30	50	80		
-65	-80	à -50	plage rouge	-160	-115	-95	-75	-55	-35	-15	30		
-43	-50	à -36	plage rose	-130	-93	-73	-53	-33	-13	7	44		
-29	-36	à -22	plage orange	-116	-79	-59	-39	-19	1	21	58		
-14	-22	à -5	plage jaune	-102	-64	-44	-24	-4	16	36	75		
0	-5	à 5	plage grise	-85	-50	-30	-10	10	30	50	85		
13	5	à 22	plage bleu	-75	-37	-17	3	23	43	63	102		
30	22	à 38	p.verte clair	-58	-20	0	20	40	60	80	118		
49	38	à 60	plage verte	-42	-1	19	39	59	79	99	140		
75	60	à 110	p. verte foncé	-20	25	45	65	85	105	125	190		

indice Climatique			Cyprès vert	Indice topo-édaphique									
moy	min	max		-80	-50	-30	-10	10	30	50	80		
-65	-80	à -50	plage rouge	-160	-115	-95	-75	-55	-35	-15	30		
-43	-50	à -36	plage rose	-130	-93	-73	-53	-33	-13	7	44		
-29	-36	à -22	plage orange	-116	-79	-59	-39	-19	1	21	58		
-14	-22	à -5	plage jaune	-102	-64	-44	-24	-4	16	36	75		
0	-5	à 5	plage grise	-85	-50	-30	-10	10	30	50	85		
13	5	à 22	plage bleu	-75	-37	-17	3	23	43	63	102		
30	22	à 38	p.verte clair	-58	-20	0	20	40	60	80	118		
49	38	à 60	plage verte	-42	-1	19	39	59	79	99	140		
75	60	à 110	p. verte foncé	-20	25	45	65	85	105	125	190		

2 - une clef de détermination de l'indice de bilan hydrique topo-édaphique qui permet de compléter l'évaluation de la potentialité par une appréciation du bilan hydrique au niveau de la parcelle, basée sur l'observation de paramètres abiotiques sur le terrain.

3- des tableaux de correspondance entre indices de potentialités et productivité des principales espèces forestières méditerranéennes, voir p. 35 (pin d'Alep, cyprès de l'Arizona, pin pignon, cyprès vert, pin Eldarica, pin Brutia, chêne vert, chêne blanc, cèdre de l'Atlas, sapin de Grèce).

Cette méthode a l'avantage d'être extrapolable facilement sur toute partie du territoire qui présente des combinaisons de variables du milieu semblables à celles de la zone d'étude. Pour la même quantité de travail, elle permet de traiter des surfaces 5 à 10 fois plus grandes que la typologie de stations, et de faire le lien avec la croissance des arbres. Elle permet aussi de comparer objectivement des stations éloignées et très différentes.

Michel VENNETIER
Christian RIPERT
Eric MAILLE
Cemagref
Unité de recherche
Agriculture et forêt
méditerranéenne
Le Tholonet
BP. 31 - 13612
Aix-en-Provence

M.V., C.R., E.M.