

Mise en place de références en sylviculture : le programme SYLVIPACA

par Louis AMANDIER *

Un besoin en références techniques solides sur la sylviculture des peuplements de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Les techniciens de la forêt privée tout comme ceux de la forêt qui relève du régime forestier (ONF), installent assez souvent des placettes pour étudier un peuplement remarquable ou pour préciser certaines données dendrométriques à l'occasion d'estimations, d'aménagements, etc. Hélas, faute de protocoles rigoureux sur le plan scientifique, ces observations sont généralement non communicables et non utilisables par la communauté des forestiers et les mêmes

questions restent toujours sans réponses ...

" On connaît peu de choses sur les sylvicultures les mieux adaptées aux principales essences locales, Pin d'Alep, Pin sylvestre, Pin noir, Cèdre, feuillus... Or on peut justement penser que des gestions sylvicoles efficaces amélioreraient simultanément la qualité des bois produits, les revenus des sylviculteurs, l'autodéfense des peuplements alors mieux entretenus." R. BARETS-SRFB -1993.

Une heureuse initiative du Service régional de la forêt et du bois

Ce constat un peu négatif a conduit le SRFB à proposer, à travers une concertation de tous les forestiers de la région, la mise en place d'un **réseau de placettes de référence et de démonstration** dans les forêts tant publiques que privées.

Un protocole rigoureux, inspiré de celui que préconisent les sections techniques de l'ONF, codifie les observations à réaliser de façon à obtenir des résultats scientifiquement valides.

*Centre Régional de la Propriété Forestière de Provence
Alpes Côte d'Azur
7 Imp R. Digne 13004 MARSEILLE

Deux niveaux dans l'investissement technique

Le premier niveau correspond simplement à la **sylviculture "standard" préconisée par les gestionnaires actuels**. Des mesures précises sont effectuées pour pouvoir suivre dans le temps les effets des interventions. Ce suivi technique sur des petites placettes dites **sylvicoles** (10 à 15 ares) s'accompagne, si possible, d'une évaluation fine des coûts sur des parcelles assez grandes (placettes "**économiques**", de 1 à plusieurs ha), pour obtenir des données significatives, en respectant des critères indispensables d'homogénéité du peuplement.

Un **témoin** laissé sans traitement, situé à proximité immédiate de la placette sylvicole, est indispensable pour évaluer visuellement les effets de la sylviculture et pour renforcer la

valeur démonstrative de la placette. Ce témoin sera suivi selon le même protocole que la parcelle traitée.

Le deuxième niveau correspond à des **essais scientifiques** : dispositifs statistiques comportant plusieurs modalités (intensités d'éclaircie par exemple) et/ou plusieurs répétitions. Ces placettes beaucoup plus "lourdes" à gérer sont établies et suivies en forêt privée par le CRPF en collaboration avec les spécialistes régionaux de la recherche forestière (INRA...).

Niveau I	une placette + un témoin, suivi simple tous les 5 ans.
Niveau II	assez simple (résineux), multiplication des placettes, suivi léger.
Niveau II+	complexe (feuillus), idem + suivi de réserves, rejets, drageons, semis...



Photo 1 : Placette P06-00-01 B visitée à Séranon (06). Elagage manuel des arbres. Le résultat est excellent mais le jeu en vaut-il la chandelle ? Y a-t-il une hauteur optimale à ne pas dépasser pour conserver une rentabilité économique ? C'est une des questions soulevées par les participants de la tournée "Forêt Méditerranéenne"

Photo L.A.

Un financement sur Contrat de Plan Etat-Région

Etabli sur une base forfaitaire fondée sur les coûts réels constatés les premières années, ce programme est financé à parité par l'Etat 40% et le Conseil Régional 40%. Trois niveaux sont finalement distingués en fonction de la difficulté technique et par là, des moyens requis pour l'installation et le suivi.

Des placettes choisies par un comité de forestiers

Parmi toutes les propositions émanant des techniciens tant de l'ONF que de la forêt privée, un comité regroupant sous l'égide du SRFB, la plupart des responsables des services forestiers de la région, a agréé un certain nombre de placettes choisies de manière à couvrir le maximum de la variabilité des peuplements et à éviter les doublons.

La plus grande difficulté consiste à apprécier, à l'échelle de la placette, l'homogénéité du peuplement devant accueillir les placettes. Cette **homogénéité** est en effet, indispensable si l'on veut comparer diverses modalités sylvicoles. Ce critère oblige souvent à abandonner un site et à le remplacer par un autre, sous la responsabilité de l'ingénieur responsable du programme.

Une moisson de données dendrométriques

Sur chaque placette, un cheminement à la boussole-clisimètre-topofil est réalisé pour connaître la surface exacte. La placette est matérialisée par des piquets d'angles. Un inventaire pied-à-pied du peuplement est effectué sur tous les arbres atteignant la hauteur de pré-comptage égale à 1,30 m ; ceci avant et après éclaircie, puis régulièrement tous les 5 ans.

Référence	Parcelle	Sylviculture	GI/Gi	tiges éliminées	S% — témoin
P84-97-01-A	Le Redortier	Perchis témoin	100,0%	0,0%	0,0%
P84-97-01-B	Le Redortier	Eclaircie sélective modérée	41,6%	79,3%	10,5%
P84-97-01-C	Le Redortier	Eclaircie sélective forte	29,1%	86,4%	22,5%
P84-97-01-D	Le Redortier	Layons + détourage/avenirs	51,8%	57,2%	3,5%
P06-00-01-A	Le Clious	Perchis témoin	100,0%	0,0%	0,0%
P06-00-01-B	Le Clious	Eclaircie sélective	45,4%	74,0%	11,0%
P83-00-01-A	Bois de Laval	Eclaircie sélective forte	37,5%	78,5%	23,9%
P83-00-01-B	Bois de Laval	Perchis témoin	100,0%	0,0%	0,0%
P83-00-02-A	Bois de Laval	Dépressage	31,6%	82,0%	28,3%
P83-00-02-B	Bois de Laval	Gaulis témoin	100,0%	0,0%	0,0%
P06-00-02-A	Bois de Cornay	Perchis témoin	100,0%	0,0%	0,0%
P06-00-02-B	Bois de Cornay	Layons + éc. sélective faible	47,6%	46,8%	11,1%
P06-00-02-C	Bois de Cornay	Layons + éc. sélective. moy.	28,5%	88,5%	26,6%
P06-00-02-D	Bois de Cornay	Layons + éc. sélective. forte	20,6%	96,5%	48,3%

Tab. I : Synthèse des données pour l'évaluation des effets des facteurs d'espacement

Référence	Placette	Commune	Surface	Altitude	Exposition	Pente	Etage végétation	Roche-mère	Sol	Sylviculture
P84-97-01-A	Le Redortier	Sault (84)	1 519 m ²	1 010 m	NE	10%	Supraméditerranéen	Calcaire dur	décarbonaté	Perchis témoin
P84-97-01-B	Le Redortier	Sault (84)	1 568 m ²	1 010 m	NE	10%	Supraméditerranéen	Calcaire dur	décarbonaté	Eclaircie sélective modérée
P84-97-01-C	Le Redortier	Sault (84)	1 568 m ²	1 010 m	NE	10%	Supraméditerranéen	Calcaire dur	décarbonaté	Eclaircie sélective forte
P84-97-01-D	Le Redortier	Sault (84)	1 609 m ²	1 010 m	NE	10%	Supraméditerranéen	Calcaire dur	décarbonaté	Layons + détourage/avenirs
P06-00-01-A	Le Clious	Séranon (06)	1 088 m ²	1 140 m	plat	3%	Montagnard	Colluvions	décarbonaté	Perchis témoin
P06-00-01-B	Le Clious	Séranon (06)	1 529 m ²	1 140 m	plat	3%	Montagnard	Colluvions	décarbonaté	Eclaircie sélective
P83-00-01-A	Bois de Laval	Varages (83)	1 988 m ²	350 m	E	18%	Mésomédit. supérieur	Grès-sables		Eclaircie sélective forte
P83-00-01-B	Bois de Laval	Varages (83)	739 m ²	350 m	E	18%	Mésomédit. supérieur	Grès-sables		Perchis témoin
P83-00-02-A	Bois de Laval	Varages (83)	1 440 m ²	350 m	E	15%	Mésomédit. supérieur	Grès-sables		Dépressage
P83-00-02-B	Bois de Laval	Varages (83)	712 m ²	350 m	E	15%	Mésomédit. supérieur	Grès-sables		Gaulis témoin
P06-00-02-A	Bois de Cornay	Séranon (06)	1 203 m ²	1 200 m	N	28%	Montagnard	Calcaire dur	décarbonaté	Perchis témoin
P06-00-02-B	Bois de Cornay	Séranon (06)	1 443 m ²	1 200 m	N	25%	Montagnard	Calcaire dur	décarbonaté	Layons + éc. sélective faible
P06-00-02-C	Bois de Cornay	Séranon (06)	1 385 m ²	1 200 m	N	25%	Montagnard	Calcaire dur	décarbonaté	Layons + éc. sélective. moy.
P06-00-02-D	Bois de Cornay	Séranon (06)	1 737 m ²	1 200 m	N	25%	Montagnard	Calcaire dur	décarbonaté	Layons + éc. sélective. forte

An instal.	Age/instal.	Circ. dom.	Haut.dom.	Circ. moy.	Haut.moy.	Densité init	G init	S% init	H/D init	Densité fin	G fin	S% fin
1996	32 ans	73,7 cm	13,0 m	41,3 cm	11,0 m	1 804 u/ha	20,5 m ² /ha	19,4%	89,5	1 804 u/ha	20,5 m ² /ha	19,4%
1996	34 ans	66,9 cm	12,7 m	67,0 cm	10,8 m	3 846 u/ha	37,0 m ² /ha	13,6%	94,9	797 u/ha	15,4 m ² /ha	29,9%
1996	36 ans	75,8 cm	13,1 m	75,8 cm	11,1 m	2 806 u/ha	33,0 m ² /ha	15,4%	88,4	383 u/ha	9,6 m ² /ha	41,9%
1996	35 ans	80,3 cm	13,3 m	80,3 cm	11,2 m	2 921 u/ha	36,5 m ² /ha	15,0%	87,4	1 249 u/ha	18,9 m ² /ha	22,9%
1999	36 ans	82,3 cm	15,0 m	54,4 cm	13,9 m	2 978 u/ha	58,7 m ² /ha	13,0%	85,2	2 978 u/ha	58,7 m ² /ha	13,0%
1999	37 ans	81,8 cm	15,0 m	53,7 cm	13,8 m	3 401 u/ha	65,0 m ² /ha	12,2%	86,1	883 u/ha	29,5 m ² /ha	24,0%
2000	52 ans	78,9 cm	13,9 m	50,3 cm	12,4 m	1 524 u/ha	26,4 m ² /ha	19,7%	81,5	327 u/ha	9,9 m ² /ha	42,7%
2000	42 ans	80,9 cm	13,9 m	53,4 cm	12,7 m	1 678 u/ha	32,7 m ² /ha	18,8%	78,5	1 678 u/ha	32,7 m ² /ha	18,8%
2000	18 ans	31,3 cm	5,9 m	16,6 cm	4,5 m	6 111 u/ha	11,4 m ² /ha	23,2%	90,0	1 097 u/ha	3,6 m ² /ha	55,0%
2000	18 ans	31,7 cm	5,9 m	18,1 cm	4,7 m	4 579 u/ha	11,6 m ² /ha	26,7%	83,0	4 579 u/ha	11,6 m ² /ha	26,7%
2000	43 ans	64,8 cm	10,5 m	31,9 cm	8,2 m	4 821 u/ha	39,2 m ² /ha	14,7%	81,3	4 821 u/ha	39,2 m ² /ha	14,7%
2000	50 ans	66,7 cm	10,6 m	36,1 cm	8,6 m	2 904 u/ha	33,8 m ² /ha	18,8%	72,2	1 545 u/ha	16,1 m ² /ha	25,8%
2000	53 ans	66,3 cm	10,6 m	36,8 cm	8,0 m	5 249 u/ha	36,8 m ² /ha	14,0%	85,4	606 u/ha	10,5 m ² /ha	41,3%
2000	41 ans	73,0 cm	10,8 m	34,9 cm	7,6 m	7 121 u/ha	34,9 m ² /ha	11,7%	96,5	248 u/ha	7,2 m ² /ha	63,0%

Tab. II : Ensemble des données relevées pour un échantillon de placettes

Surface placette	Calculé par relevés de cheminement (logiciel CRPF).
Circ. dominante	Moyenne des 5 plus gros arbres de la placette.
Circ. moyenne	Arbre de surface terrière moyenne (mesures à 1,30m).
Hauteur dominante	Calculée selon courbe Hauteur=f(Circonférence).
Hauteur moyenne	Calculée selon courbe Hauteur=f(Circonférence).
Densités/ha	Inventaire pied-à-pied. Ici = arbres de circ. > 7,5 cm.
Surfaces terrières	Sommation des surf. des centres de classes circ.(5 en 5cm)
S%	Facteur d'espacement de Hart-Becking = espacement moyen des tiges/hauteur dominante : 10746 / (Hdom * Densité)
H/D	Hauteur moyenne en m/diamètre moyen en m

15 arbres-échantillons sont choisis : 5 dominants, 5 co-dominants (arbres modaux) et 5 dominés. Ils sont mesurés précisément en circonférence (au mm près) et en hauteur (au dm près) à l'aide de perches ou de dendromètres selon leur hauteur et remesurés tous les 5 ans. Ces mesures permettent d'obtenir la courbe hauteur = f (circonférence) par un ajustement parabolique.

Une description détaillée de la station ainsi qu'un relevé de la flore sont effectués pour situer la placette dans son contexte écologique : rattachement à un catalogue de stations quand il en existe.

Autant que possible, lorsque des travaux ou une exploitation sont prévus sur le site, une placette économique assez homogène, de un à quelques hectares, est délimitée et planimétrée autour de la placette sylvicole ; le technicien CRPF local y recueille des informations telles que les temps passés par les ouvriers et les volumes de bois sortis.

Des placettes de pin sylvestre encore peu nombreuses

Toutes les placettes installées par le CRPF sont d'implantation trop récente pour procurer aujourd'hui des mesures comparatives valables des effets des sylvicultures appliquées. Elles sont généralement localisées au sein de peuplements de bonne potentialités, de seconde génération, denses et homogènes sur sols le plus souvent décarbonatés en surface, conditions les plus favorables au pin sylvestre. Voir tableau II page précédente.

Remarque : bien que des petits arbres (circonférence < 7,5 cm) soient souvent présents ou abondants, les indicateurs donnés ci-après n'en tiennent pas compte.

Paramètre/ placetau		A : témoin	B : avant	B : après	Δ%
Surface corrigée (10% de vide)	S	1 088 m ²	1 529 m ²	1 529 m ²	
Nombre de tiges /ha = densité	Nbf	2 978 u/ha	3 172 u/ha	883 u/ha	27,8%
Surface terrière	G	58,7 m ² /ha	65,0 m ² /ha	29,5 m ² /ha	45,4%
Surface terrière de l'arbre moyen	g	0,0197 m ²	0,0191 m ²	0,0334 m ²	174,9%
Circonférence de l'arbre moyen	Cg	49,8 cm	49,0 cm	64,8 cm	132,2%
Hauteur de l'arbre moyen	Cg	13,5 m	13,4 m	14,6 m	
Hauteur dominante	Ho	15,0 m	15,0 m	15,0 m	
Circonférence des dominants	Co	82,3 cm	81,8 cm	81,8 cm	
Age moyen des dominants	Ao	36 ans	37 ans	37 ans	
S% Hart-Becking	S%	13,0%	12,2%	24,0%	-11,8%
Rapport H/D	H/D	85,3	86,1	70,9	
Volume commercial total	Vc	362 m ³	403 m ³	199 m ³	49,4%

Tab. III : Caractéristiques d'une placette SYLVIPACA 1, visitée à Séranon (06) en bordure de la route Napoléon.

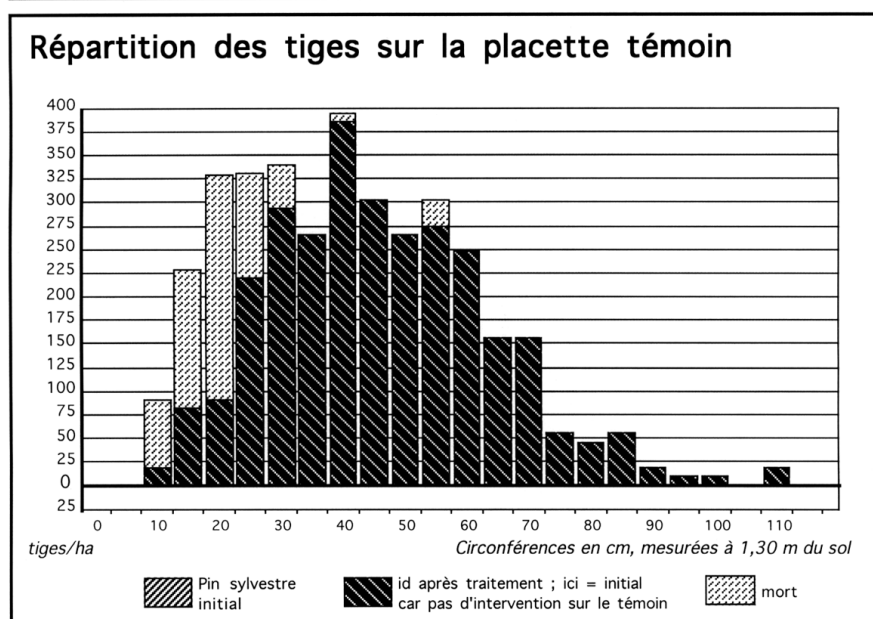
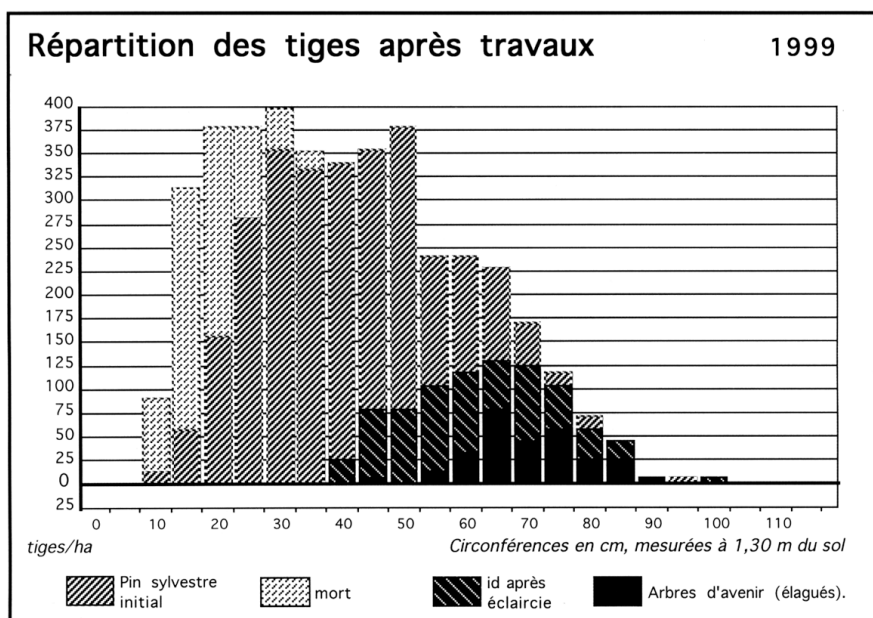


Fig. 1 : Histogrammes par catégories de circonférence

Commentaires et perspectives

Si l'on compare les intensités d'éclaircie pratiquées sur ces placettes avec certaines données de la littérature forestière, on constate que la sylviculture est particulièrement intensive. Des valeurs de $S\% = 22$ avant éclaircie et de $S\% = 27$ après

éclaircie, seraient considérées comme optimales pour des pins. En effet, une augmentation de 5 points du facteur d'espacement serait préconisée entre chaque éclaircie successive d'un peuplement.

Il faut cependant remarquer, qu'en dehors de peuplements jeunes (gaulis), il s'agit d'éclaircies retard qui présentaient une densité très excessive. Par ailleurs, certaines intensités très (trop) fortes ne se justifient que par la nécessité expérimentale d'aller au delà de la gestion normale.

Les observations à venir montreront si ces intensités particulièrement fortes ont une incidence sur la stabilité des peuplements et si l'augmentation de croissance des arbres réservés compense la perte de tiges.

L.A.



Photo 2 : Placette P06-00-01 B visitée à Séranon (06) : élagage en cours des arbres d'avenir après une éclaircie relativement forte. NB. : Le peuplement éclairci a subi les très forts coups de vent de la tempête de fin décembre 1999.

Photo L.A.



Photo 3 : Placette P06-00-01 A visitée à Séranon (06) : parcelle témoin non éclaircie. La production ligneuse de ce peuplement est surprenante ($>10\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$!). La qualité du sol de cet ancien pré de fauche (colluvions profondes et fraîches) explique vraisemblablement cette performance.

Photo L.A.

Résumé

Le manque de références solides sur la sylviculture des peuplements naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur a incité le Service régional de la forêt et du bois à proposer au CRPF et à l'ONF, la mise en place de placettes de démonstration. L'effet des sylvicultures appliquées est quantifié précisément, grâce à un suivi régulier. Ces placettes permettent la vulgarisation des techniques forestières auprès des gestionnaires et sont utiles pour les chercheurs qui étudient les modèles de sylviculture.

Les placettes de Pin sylvestre sont d'implantation trop récente pour quantifier des résultats. La sylviculture appliquée peut sembler très intensive au vu des facteurs d'espacement, mais il s'agit souvent d'éclaircies "retard" dans des peuplements très denses

Summary

The SYLVIPACA programme : establishing reference data in silviculture

The lack of solid reference data for silviculture in the natural stands in the Provence-Alpes-Côte de'Azur region (southeast France) has prompted the regional Forest and Wood Service to suggest to the CRPF (the forest owners' association) and the ONF (French Forestry Commission) the setting up of small demonstration plots. In them, the effect of particular silvicultural techniques are measured precisely through ongoing monitoring. The plots facilitate informing those involved in woodland management about forestry techniques and are also useful to researchers studying silvicultural models.

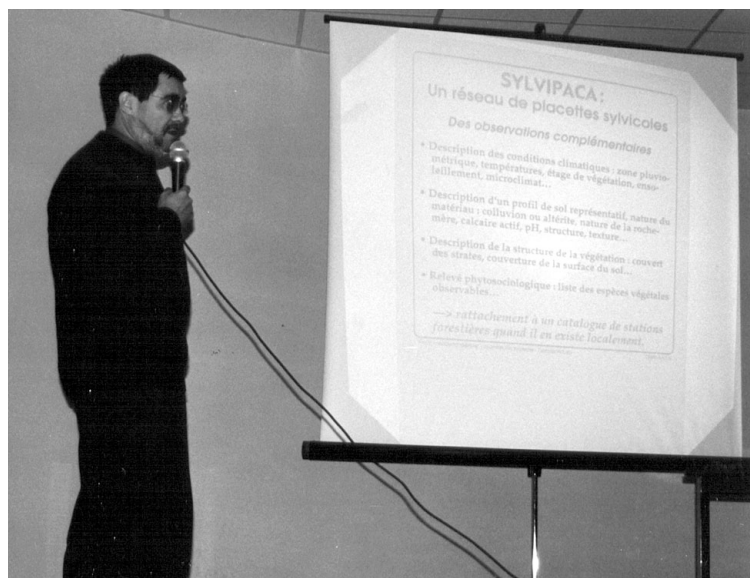
The Scots pine plots are too young to have produced quantifiable data. The silviculture used may seem extremely intensive given the density of planting but, in fact, it is often a matter of "belated" thinning in very closely planted stands.

Riassunto

Messa in posto di riferimenti in silvicoltura : il programma SYLVIPACA

La mancanza di riferimenti saldi sulla silvicoltura dei popolamenti naturali di Provenza-Alpi-Costa Azzurra ha incitato il servizio regionale della foresta e del legno a proporre al CRPF e a l'ONF la messa in posto di piazzali di dimostrazione. L'effetto delle silvicultures applicate è quantificato con precisione, grazie a un seguito regolare. Questi piazzali permettono la vulgarizzazione delle tecniche forestali presso i gestori e sono utili per i ricercatori che studiano i modelli di silvicoltura.

I piazzali di pino silvestre sono d'impianto troppo recente per quantificare i risultati. La silvicoltura applicata può sembrare assai intensiva al visto dei fattori di distanziamento, ma si tratta spesso di radure " ritardo " in popolamenti molto fitti.



En haut, Louis Amandier lors de sa conférence aux Journées d'étude

A droite, le panneau d'information d'une des placettes d'étude à Séranon

Photo D.A.

