

Dans ce numéro: P. FOURCHY: Note sur le Pin Cembro (*Pinus Cembra* L.) dans les Alpes françaises. — P. GENSAC: Les groupements à *Erica carnea* dans la région de Bozel (Savoie). — X. de BUYER: Les grandes ventes d'automne 1967 dans les forêts soumises au régime forestier.

NOTES SUR LE PIN CEMBRO (*Pinus Cembra* L.) DANS LES ALPES FRANÇAISES

PAR

Pierre FOURCHY

Ingénieur en Chef G.R.E.F.
Office National des Forêts
Lyon

Le Pin Cembro (*Pinus Cembra* L.) — appelé couramment Arollé (en Savoie) ou Auvier (en Briançonnais) —, le seul pin à 5 feuilles de la flore naturelle française, n'a pas fait l'objet jusqu'ici, dans notre pays, d'études bien approfondies.

Son aire restreinte, sa présence très sporadique à l'intérieur même de cette aire, ne lui laissent qu'une importance pratique très faible. Son emploi dans les reboisements s'avère délicat, il a donné lieu à bien des mécomptes.

Mais son intérêt sur le plan botanique n'est pas négligeable. Son port et sa coloration gaie lui confèrent un aspect esthétique certain. La discrétion même de sa présence, son allure de « parent pauvre » méconnu inspirent la sympathie. Enfin il paraît certain que sa rareté actuelle dans nos Alpes et les anomalies de sa répartition sont dues en partie à l'influence humaine qui lui fut, à cause de son tempérament même, beaucoup plus préjudiciable qu'à d'autres essences forestières. A cet égard, la sous-exploitation que connaissent actuellement les alpages et la zone contestée entre l'herbe et la forêt lui sont favorables: il a nettement tendance à se multiplier dans les secteurs délaissés par le bétail et par l'exploitation humaine. Et les qualités de son bois font qu'il est assez recherché par les utilisateurs.

On doit d'ailleurs signaler que, si le Pin Cembro fut assez peu étudié en France jusqu'ici, il n'en est pas partout de même. En Suisse et en Autriche, il a eu depuis longtemps les honneurs de la littérature botanique et forestière. Les forestiers autrichiens, en particulier, se sont beaucoup occupés de lui depuis une dizaine d'années,

à tel point qu'une bonne partie des travaux publiés par la Station de Recherches pour la lutte contre les avalanches d'Innsbruck lui ont été consacrés. La chose est due au fait que cette essence joue au Tyrol un rôle beaucoup moins effacé que chez nous, si bien que son importance forestière y est appréciable, et son importance comme essence de reboisement réelle. Bref, on s'est beaucoup intéressé à elle; son tempérament, ses exigences écologiques ont fait l'objet d'études, et même d'expérimentations en laboratoire assez poussées.

Il y a quelques années, nous avons commencé à nous intéresser à ce pin, surtout dans le but de connaître sa répartition exacte dans les Alpes françaises — ce qui n'est pas tellement facile, à cause de la discrétion de sa répartition sporadique. Nous avons pu, avec l'aide de nombreux forestiers de terrain, dont l'obligeance fut extrême et que nous tenons à remercier ici, rassembler à son sujet un certain nombre de documents (*). Les circonstances ne nous ont pas permis de pousser cette étude aussi à fond que nous l'aurions désiré; nous pensons néanmoins qu'il est peut-être utile de faire le point avec ce que nous possédons, laissant à d'autres le soin d'aller plus loin dans cette voie ultérieurement.

I — L'aire française du Pin Cembro

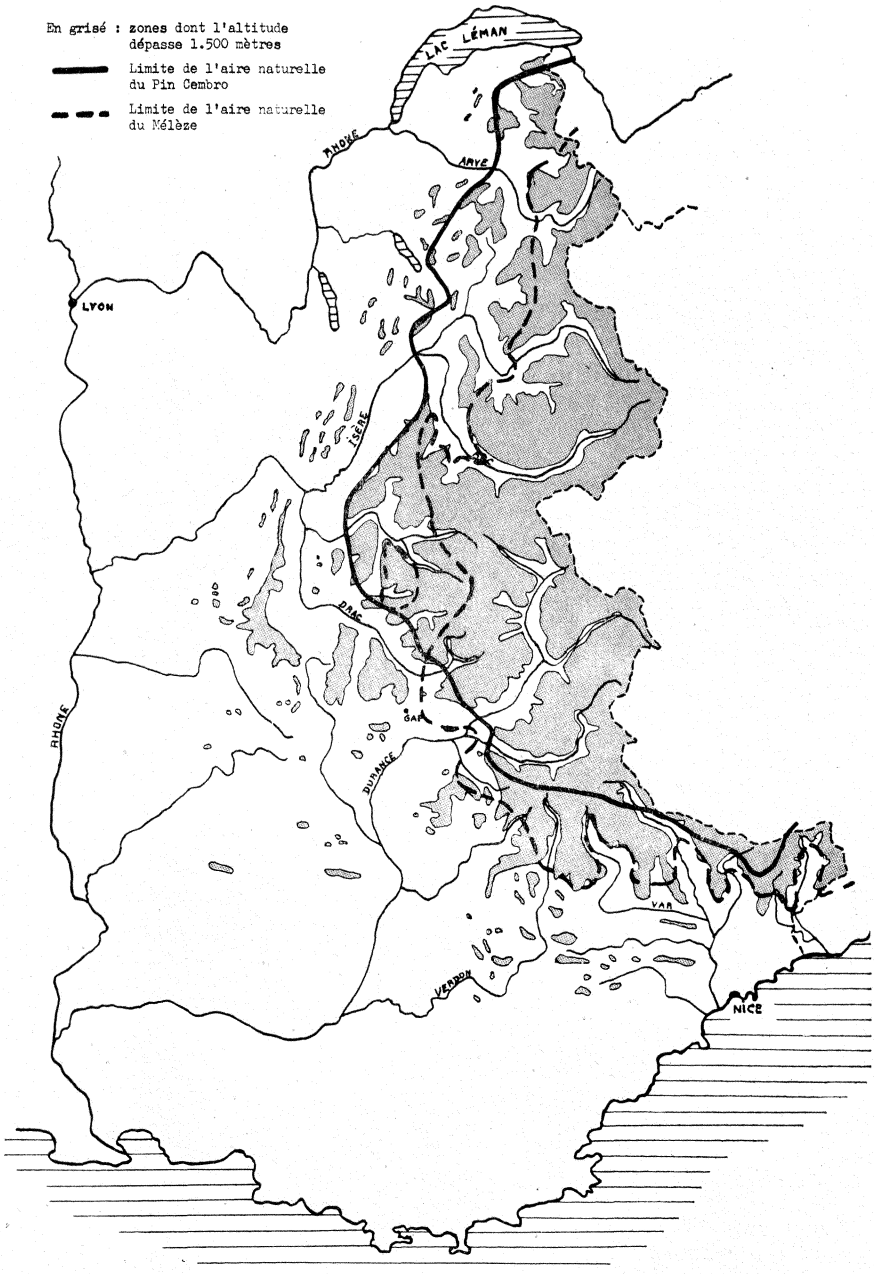
Le Pin Cembro, comme le Mélèze ou l'Epicéa, est une espèce d'origine intra-alpine venue de l'Est en suivant la chaîne alpine, elle n'a atteint notre pays qu'à une époque relativement récente, à la faveur des glaciations successives, et surtout des stades interglaciaires qui permettaient à la flore « sub-glaciaire » de se développer. Mais tandis que l'Epicéa doit à sa plasticité d'avoir essaimé vers les plaines et, par le Plateau suisse, gagné le Jura et les Vosges, le Pin Cembro, comme le Mélèze, est resté étroitement cantonné dans les Alpes. En particulier, il est absent des Pyrénées, où la gamme des essences forestières indigènes est singulièrement réduite.

Le Pin Cembro est le compagnon du Mélèze, avec lequel il participe au boisement de l'étage subalpin des vallées internes alpines, mais assimiler purement et simplement la première essence à la deuxième serait une erreur, car elle en diffère, tant par les exigences écologiques que par le « tempérament forestier ». Il en résulte dans leurs aires respectives des discordances appréciables.

Nous avons essayé de déterminer, il y a quelques années, les limites de l'aire naturelle du Mélèze (3). La carte publiée à cette époque demeure valable, si ce n'est que quelques « avant-postes » savoyards, disjoints de l'aire principale, n'y figuraient pas — bien que certains d'entre eux aient été signalés dans le texte qui accom-

(*) Citons notamment MM. BARDEL, BARTOLI, BASTIDE, BOSIO, BROSSIER, CARTAND, CAUBEL, FAVRE-D'ANNE, FLEKCHER, JAPHET, PAIRAUDEAU, PONCET, ROVILLAIN, SAILLET, SAINT-PIERRE, Ingénieurs et Ingénieurs des Travaux des Eaux et Forêts.

- En grisé : zones dont l'altitude dépasse 1.500 mètres
- Limite de l'aire naturelle du Pin Cembro
- - - Limite de l'aire naturelle du Mélèze



0 50 100 Km

pagnait cette carte. Ce sont ceux du Chablais et du Faucigny : alpages de Véran (Saint-Martin-sur-Arve), alpages de Flaine (Maggland), Roc de Tavaneuse (Abondance), Mont Chauffé (La Chapelle d'Abondance). Il s'agit d'ailleurs de « microstations » qui ne groupent souvent que quelques individus, parfois difficiles à trouver, mais dont l'origine naturelle est incontestable.

L'aire du Pin Cembro couvre grosso modo les mêmes régions que celles du Méléze, mais avec deux différences essentielles :

— *dans les Alpes du Nord*, sa limite occidentale déborde largement l'aire du Méléze puisqu'elle englobe le Valgaudemar, le massif du Taillefer, toute la chaîne de Belledonne, le haut Beaufortain et une partie des Préalpes savoyardes.

— *dans les Alpes du Sud*, au contraire, cette limite occidentale se trouve nettement en retrait sur celle du Méléze. Elle ne dépasse par le Grand Morgon, la ligne de crête séparant la vallée de l'Ubaye de celle de la Blanche, la vallée du Bachelard de celle du Var. Elle englobe les 2 rives de la haute Tinée, mais se réfugie ensuite sur la rive gauche de cette rivière, se limitant au massif du Mercantour proprement dit. Elle franchit enfin la frontière italienne vers le Mont Abisso, les derniers représentants connus de l'Arolle se trouvant tout à fait en tête du vallon de la Valmasque.

Dans les Alpes du Sud, donc, on ne trouve pas de Pin Cembro naturel dans les régions suivantes qui, elles, font partie de l'aire du Méléze et où celui-ci est assez richement représenté : vallée de la Blanche, haute Bléone, haut Verdon, haut Var, Beuil-Valberg, massifs du Tournairêt et de l'Authion, crêtes frontières au-dessus de Tende et La Brigue.

Il est intéressant de noter que, sur le plan européen, et non plus seulement français, l'aire du Cembro rappelle aussi celle du Méléze. On le trouve dans les Alpes — de Nice à Graz —, puis par petites taches le long de la chaîne des Carpates — de Sibiu aux Tatras. Il existe également dans le Nord de l'U.R.S.S., en contiguïté avec sa vaste aire sibérienne. Mais comme pour le Méléze, on considère qu'il s'agit là d'une sous-espèce « *sibirica* », distincte de l'espèce alpine et carpatique.

En poussant un peu plus les comparaisons, on s'aperçoit que, par rapport à celles du Méléze, l'aire du Cembro est tantôt plus étendue (Nord des Alpes françaises, cantons suisses de Glaris, Saint-Gall, etc...), tantôt — et c'est le cas le plus fréquent — nettement en retrait (Préalpes allemandes et autrichiennes, Styrie, Dolomites et Tyrol italien ; de même, le Cembro n'existe pas dans les Sudètes ou les avant-monts polonais, où le Méléze croît naturellement et constitue même une race spéciale).

Il y a lieu de noter que, largement employé dans les reboisements au siècle dernier, le Cembro a été introduit hors de son aire naturelle, notamment dans les départements des Hautes-Alpes (Bas

Champsaur, contreforts du Dévoluy), des Basses-Alpes (vallée du Verdon, lac d'Allos, Colmars, etc...) et des Alpes-Maritimes (col de la Cayolle, Entraunes, etc...). De même, il a été employé dans certains reboisements savoyards (Thônes, Thorens-Glières, etc...). Les sujets les plus âgés, ainsi introduits, ont une centaine d'années — ce qui est peu pour cette espèce de croissance lente. S'il s'en trouvait dans ces parages de plus âgés qui aient échappé aux enquêtes, il pourrait s'agir de sujets naturels.

Quelques précisions sur cette aire

A l'intérieur de l'aire naturelle définie ci-dessus, il s'en faut de beaucoup que la présence du Cembro soit partout régulière. Nous nous en expliquerons plus loin : nous avons affaire à une essence qui se cantonne dans une zone altitudinale très étroite (de 1 500-1 600 mètres jusqu'à la limite supérieure de la végétation forestière) et dont les graines, trop lourdes, se disséminent fort mal. L'homme enfin, lui a jadis infligé des dommages auxquels il était fort mal armé pour résister convenablement.

I — Citons tout d'abord, du Sud au Nord, les *principales stations qui jalonnent les limites de l'aire naturelle de l'essence* :

— *Alpes-Maritimes*: Vallées de la Valmasque, de la Gordolasque, de la Madone, du Boréon, de Salèses, de Mollières, de Chastillon; région de Saint-Dalmas-le-Selvage (et notamment vallons de Giolorgue et de la Braise).

— *Basses-Alpes*: Vallée du Bachelard (notamment série domaniale de Fours), vallon de la Laverq (où le Cembro descend jusqu'à 1 400 mètres d'altitude), forêt communale du Lauzet, forêt communale de Montclar (sur la ligne de partage des eaux entre l'Ubaye et la Blanche) (G. ROVILLAIN).

— *Hautes-Alpes*: Grand Morgon, contreforts du Piolit (sur La Batie-Neuve et sur Ancelle), vallée de la Séveraissette, Valgaudemar (vallons rive gauche en amont de Saint-Maurice). Il en existe quelques sujets sur les contreforts du Dévoluy (territoire du Glaizil), mais leur origine naturelle n'est pas absolument certaine (J. BASTIDE).

— *Isère*: Vallée de la Bonne (Entraigues, Valjouffrey) et de son affluent la Malsanne (Le Périer), vallée de la Romanche (forêt domaniale de Rioupéroux), tout le flanc Ouest de la chaîne de Belledonne (de Chamrousse à Arvillard).

— *Savoie*: Chaîne des Hurtières (sommets des forêts de Saint-Pierre-de-Belleville et Saint-Léger); flanc Ouest du Grand Arc (forêts de Sainte-Hélène-sur-Isère et Notre-Dame-des-Millières); haut Beaufortain (pentes au-dessous du Grand Mont et du col de la Bathie, lac de la Girotte) (C. PAIRAUDEAU, J. SAINT-PIERRE, M. CARTAND).

Si le Cembro n'existe pas dans les Préalpes iséroises (il a été toutefois introduit artificiellement au Grand Som, au-dessus du couvent de la Grande Chartreuse), on relève sa présence à la lisière orientale des Bauges: J. BROSSIER en a découvert récemment une station qui semble incontestablement naturelle, sur les contreforts du Péclöz (Chamosseran). Une autre station (dont nous n'avons pu avoir confirmation) a été signalée jadis à la Dent de Cons (Territoire de Marthod). Mais dans ces 2 cas, il s'agit de quelques sujets isolés, peu nombreux et fort chétifs.

— *Haute-Savoie*: Ici, l'aire du Cembro déborde largement sur les Préalpes; mais comme les massifs préalpins sont assez découpés et d'une altitude moyenne relativement modeste, l'aire de l'espèce étudiée — toujours cantonnée au-dessus de 1 500 mètres — éclate en une quantité de petites stations disjointes, dont certaines ont fort bien pu échapper aux observateurs.

Signalons notamment:

— dans les Bornes: le versant Nord-Ouest des Aravis du Crêt du Loup à la Pointe Percée, entre 1 500 et 1 900 mètres d'altitude (C. FAVRE-D'ANNE); la chaîne du Reposoir (Nancy-sur-Cluses, entre les chalets de Vormy et ceux de Chérente); la montagne de Bargy (versant Nord). A la Tournette, le Cembro est signalé dans le reboisement domanial de Varo (territoire de Thônes), où il a été certainement introduit; mais Ph. GUINIER — dont les observations ne peuvent être discutées — a signalé, il y a longtemps, que cette essence y était également naturelle. A Champ-Laitier (territoire de Thorens-Glières), l'Arolle a été également planté en reboisement; sa présence naturelle dans le massif Glières-Parmelan n'est pas démontrée, mais reste possible.

— dans le Faucigny et le Chablais: Le Cembro naturel existe en forêt communale de Magland, canton d'Aujon, au-dessus du lac de Flaine (sur lapiaz) et en forêt d'Araches (Bois Quartier), légèrement au Nord de Flaine. On le trouve aussi à Abondance, sur l'arête de Prétairié, rive droite du torrent du Charmy, vers 1 800 à 1 900 mètres d'altitude, sur brèche du Chablais (M. BARDEL), en une station minuscule. Enfin, il a été signalé jadis par P. MOUGIN dans le massif entre Dranse et Brevon (Mont Billat - Pointe d'Ireux, sur le territoire de La Baume) et, dans une lettre manuscrite datée de novembre 1907, A. SCHAEFFER indiquait sa présence sur l'arête reliant le Mont Chauffé aux Cornettes de Bise (La Chapelle d'Abondance).

II — Citons ensuite, également du Sud au Nord, certaines stations où le Pin Cembro se fait remarquer par son *abondance relative*:

— *Alpes Maritimes*: Vallées du Boréon, de Salèses.

— *Basses-Alpes*: Toute la vallée de l'Ubaye, et notamment: forêts communales de Jausiers (vallon de l'Abriès), de Meyronnes et Larche (bois de la Silve), de la Condamine (vallée du Parpaillon), de Meolans et Revel (vallon de Laverq). La cembraie communale du Lauzet est la plus remarquable de la région (G. ROVILLAIN).

— *Hautes-Alpes*: De nombreuses cembraies existent en Briançonnais, en Queyras, dans les vallées de Ceillac, d'Escreins, des Orres, du Boscodon. Il est impossible de les énumérer toutes.



FIG. 1.

La cembraie de Plan d'Aval (Aussois, Savoie)

Les plus célèbres sont probablement celle des Ayes (Villard-Saint-Pancrace) — où la Station de Recherches Forestières a installé une place d'expériences depuis 1930 —, celles de Péméant et Maratra (Cervières).

A noter la rareté *relative* de l'espèce en Vallouise et dans la vallée de la Guisanne, rareté qui frappe en comparaison de son abondance plus à l'Est (*).

— *Isère*: Contreforts Ouest de Chamrousse (forêt des Gabouraux).

(*) En Briançonnais et en Queyras, le Cembro est fréquemment utilisé pour la fabrication des meubles rustiques ou pour la boissellerie. C'est sa présence même qui est à l'origine du développement de cet artisanat artistique resté assez florissant. Son bois est en effet très léger (densité: 0,4 à 0,5 contre: Mélèze: 0,5 à 0,8; Epicéa: 0,4 à 0,6), tendre, très homogène, facile à travailler et à sculpter. Sa jolie couleur saumon clair lui donne un aspect attrayant et la résine dont il est imprégné une odeur agréable.

— *Savoie*: De nombreuses cembraies existent en haute Maurienne, qui est avec le Briançonnais la véritable « patrie » de l'Arolle en France. Toutes les forêts en amont de Saint-Michel-de-



FIG. 2.

Pin cembro au bois des Ayes
(Villard-Saint-Pancrace, Hautes-Alpes)

Maurienne sont couronnées à leur sommet par une cembraie, sur le versant d'envers surtout, mais également sur le versant d'adret. On trouve sans doute là les cembraies les plus étendues de France. Citons seulement les plus caractéristiques: celles du Replat des Canons (Termignon, Lanslebourg), de la vallée d'Ambin (Bramans), de Plan d'Aval (Aussois), de Montonnaz (Avrieux).

En Tarentaise, au contraire, le Cembro devient plus diffus, bien qu'il ne soit pas rare, notamment au sommet des forêts de la rive gauche en moyenne Tarentaise (Macot, Bellentre, Hauteville - Gondon) et dans les vallées des Doron (Saint-Martin-de-Belleville, les

Allues, Pralognan). Une assez jolie cembraie existe dans la vallée des Allues, aux environs des chalets de Tueda.



FIG. 3.

La cembraie des Gabouraux
(Chamrousse, Isère)

— *Haute-Savoie*: L'essence étudiée n'est réellement un peu abondante que dans le val de Chamonix et dans le vallon de Pierre-à-Bérard (Vallorcine) qui, géographiquement, dépend déjà du Valais.

*
**

L'ensemble des peuplements où le Pin Cembro est présent en quantité notable ne dépasse certainement pas actuellement un total de 4 à 5 000 hectares pour l'ensemble des Alpes françaises.

La surface des peuplements forestiers où cette essence est nettement dominante (prés-bois très clairs exclus) atteint probablement à peine quelques centaines d'hectares. Mais par suite du déclin des activités pastorales et humaines sur les alpages, on constate, depuis une vingtaine d'années, un essor très net de l'espèce et une assez grande abondance des jeunes sujets, bien que ceux-ci restent toujours passablement épars (*).

(*) Les études palynologiques effectuées dans les tourbières des Alpes par Mlle BECKER font ressortir que le Pin Cembro y eut jadis une importance et une extension plus grande qu'aujourd'hui. Sa présence est notée un peu partout dans son aire actuelle (mais notamment en des points où il n'existe plus présentement) et même en dehors de celle-ci (par exemple à Pelleautier, à l'ouest de Gap). Une partie de ce recul est imputable aux variations climatiques de la période postglaciaire, une autre aux actions humaines passées.

A l'intérieur de la gamme d'altitude considérée (1 500 à 2 000 mètres dans l'Ouest de son aire, 1 800 à 2 300 — et plus — dans les vallées internes), il peut occuper indifféremment toutes les *expositions* — mais avec une prédilection très nette pour les expositions fraîches (Nord et voisines), sans toutefois qu'on puisse faire la part exacte de l'écologie et de l'influence humaine (beaucoup plus forte aux expositions chaudes) dans cette répartition.

Quant aux *sols*, il n'y a exclusion pour aucun d'entre eux. On relève une prédilection très forte pour les roches siliceuses : gneiss et granite, grès houiller ou grès d'Annot, flysch, schistes lustrés... Mais on note la présence du Cembro sur les calcaires, mêmes massifs (à Flaine, en Haute-Savoie, il s'agit d'un lapiaz).

Dans son aire naturelle française, il est exceptionnel que l'Arolle constitue des peuplements purs, comme il le fait en Engadine ou au Tyrol. On le trouve presque toujours en mélange avec l'Epicéa ou le Pin à crochets dans les Massifs Centraux, avec le Mélèze ou le Pin à crochets dans les vallées internes. A une certaine distance, pins cembros et pins à crochets de la zone contestée forêts-alpages ont une silhouette et un aspect assez identiques, surtout par temps peu ensoleillé : il y a donc lieu de se méfier beaucoup des déterminations faites à la jumelle ou à une certaine distance ; des confusions ne sont pas exceptionnelles.

Signification de cette aire :

Est-il possible de déduire quelque chose de l'aire du Pin Cembro au point de vue de ses exigences écologiques ? Comme le Mélèze (3), c'est une espèce à affinités continentales, qui ne craint pas les écarts de température élevés et brutaux, une luminosité vive, un état hygrométrique peu élevé, des vents violents. Par contre, le fait que la limite occidentale de son aire débordé largement celle du Mélèze dans les Alpes du Nord, mais se tient au contraire notablement en retrait de celle-ci dans les Alpes du Sud, semble avoir une double signification :

1° *tolérance plus grande que le Mélèze à l'égard de l'humidité de l'air.* Le Mélèze, essence qui a besoin de transpirer fortement, préfère les atmosphères sèches. Le Cembro, au contraire, s'accommode plus facilement d'un état hygrométrique élevé : le fait qu'il prospère sur le flanc Ouest de la chaîne de Belledonne — où les brouillards sont fréquents, en Beaufortain, dans les Aravis, le montre sans ambiguïté. A noter que les introductions artificielles du Mélèze dans ces parages ne donnent par contre généralement pas naissance à des sujets vigoureux et longévifs.

Pour le moment tout au moins, ces considérations ne peuvent être étayées de données chiffrées : l'absence de stations météorologiques dans l'étage subalpin, où prospère l'Arolle, ne le permet pas.

2° *répulsion plus forte que le Mélèze à l'égard d'un renforcement des caractères méditerranéens du climat* (sécheresse d'été). Mais cette seconde remarque est certes moins fortement assise que la première, puisque des introductions artificielles du Pin Cembro ont eu lieu avec succès dans les vallées du Var et du Verdon, dans celle de la Blanche, voire dans celle du Buech.

II — Le comportement forestier du Pin Cembro

L'analogie existant entre les aires occupées par le Pin Cembro et le Mélèze ne doit donc pas celer les différences de tempérament forestier importantes qui séparent les deux espèces.

Le *Mélèze*, essence de pleine lumière à graines légères, de croissance rapide, grand amateur de terres vierges, d'éboulis, d'érosion... est une essence « pionnier » par excellence. Il joue, dans la région intra-alpine où se trouve incluse son aire, un rôle « d'occupateur de places vides » — l'expression est de Ph. GUINIER — analogue à celui que remplit l'*Epicéa* dans les Préalpes du Nord, ou le Bouleau en plaine.

On le trouve non seulement dans l'étage subalpin, qui est le sien, mais également aux altitudes moindres — où il colonise vides et clairières —, et à la lisière inférieure de la zone boisée — où il envahit les terres abandonnées par la culture. Pionnier de la forêt, il devra céder la place, en 2° génération, aux essences d'ombre ou de demi-ombre climaciques. Ce phénomène a été noté de tous temps par les forestiers qui, par analogie avec l'inversion des températures chère aux météorologistes, ont parfois prononcé dans ce dernier cas l'expression « d'inversion des essences » (*). Plus récemment, les phytosociologues, qui parlent volontiers latin, ont distingué le Mélèze « *in situ* » (= de l'étage subalpin), du Mélèze « *per descensum* » (= pionnier dans les étages inférieurs).

Avec le *Pin Cembro*, rien de comparable. Essence de lumière modérée, à graines très lourdes, de croissance très lente, il ne quitte pas une zone altitudinale étroite, dans laquelle il se trouve à son aise, à condition que la concurrence vitale avec d'autres essences n'y soit pas trop forte. C'est pourquoi on ne le rencontre pratiquement que dans l'étage subalpin, au-dessus de 1 500 mètres. Son habitat préféré est la zone contestée entre la forêt et le pâturage ou

(*) Nous en avons signalé autrefois un certain nombre, et notamment celle de Tournoux, près de Barcelonnette, célèbre auprès des forestiers.

Mais il faut aussi noter la présence du Mélèze — en peuplement — en plein étage « collinéen » (« série subméditerranéenne du Chêne pubescent », selon la classification d'OZENDA). Si bien que l'on rencontre parfois des Mélèzes avec sous-étage de Buis (à Valdeblore, dans la vallée de la Tinée, par exemple).

Tout comme l'*Epicéa*, on peut dire qu'en matière d'étages de végétation, « le Mélèze est un brouillon ».

la lande alpine, là où le boisement est clair, les conditions écologiques rudes, mais où de ce fait la concurrence est réduite, la croissance végétale ralentie : ici, le plus rustique, le plus longévif triomphe, et non le plus brillant, le plus hâtif.

C'est certainement à ce fait qu'est due — pour une bonne part — son absence de l'étage montagnard. Il y pousse correctement si on l'y installe et si on le protège contre des concurrents trop vigoureux. Il peut même y porter des cônes fertiles.

Le Cembro est à classer — avec le Méléze et le Pin à crochets — parmi les arbres qui s'installent le plus haut en altitude : jusqu'à 2 500 en Maurienne, en Briançonnais ou en Tinée.

L'enracinement du Pin Cembro est souvent extrêmement traçant, ce qui lui permet de s'installer sur des sols très superficiels — soit parce que la roche-mère est à faible profondeur, soit parce que le sol « utile » est peu épais, par suite de la présence d'horizons pédologiques trop lessivés. C'est en particulier un des rares résineux qui puisse s'accommoder correctement des podzols francs : il cantonne alors ses racines dans l'horizon superficiel riche en humus (Ao et A1), sans les pousser dans la couche cendreuse sous-jacente. Là encore, il diffère profondément du Méléze qui, lui, boude les sols trop évolués. Mais il le rejoint dans l'aptitude qu'ils ont tous les deux à coloniser les versants ou les arêtes rocheuses, dans des conditions qui paraissent parfois invraisemblables (et malgré le vent qui y souffle en tempête une bonne partie de l'année), à condition qu'il existe quelques fissures et qu'il y règne une certaine fraîcheur superficielle.

La régénération naturelle du Pin Cembro

La régénération de l'Arolle, et donc sa propagation naturelle, sont sous la dépendance de facteurs complexes, jadis à peine soupçonnés, qui ont été mis en évidence par les études des forestiers autrichiens et suisses :

1° *Les années de semence* sont rares. En Engadine sur 35 années, on a noté 5 années de semence totales (soit 1 sur 7 seulement), 19 années de semence partielles et 11 années sans fructification (E. CAMPBELL).

Or, les années de semence partielles, la plupart des graines sont mangées ou détruites par les rongeurs ou les oiseaux, particulièrement friands de ces grosses amandes nutritives. On voit donc que les années où la régénération a des possibilités de se produire sont peu nombreuses.

2° *Le poids unitaire des semences* de Pin Cembro est considérable ; les graines de cette essence sont à classer parmi les plus lourdes connues, puisqu'on n'en compte en moyenne que 4 000 à

5 000 au kilo (Mélèze : 175 000 ; Epicéa : 720 000 ; Sapin : 20 000). En ce qui concerne les résineux indigènes de notre pays, on ne peut les comparer qu'aux semences de Pin pignon.

Ce poids est un obstacle sérieux à leur dispersion ailleurs qu'à l'aplomb même des porte-graines.

Par ailleurs, nous l'avons dit, oiseaux, écureuils et rongeurs détruisent une part importante, souvent même avant la maturité — qui a lieu, selon les lieux, en août ou au début de septembre.

Heureusement, la nature profite de ces circonstances même pour rétablir l'équilibre compromis. Elle se sert pour ce faire du Casse-noix (*Nucifraga caryocatactes*) (4). Ce curieux oiseau, qui vit en permanence dans les forêts alpestres (1 à 2 couples pour 20 hectares), s'attaque aux cônes de l'Arolle. Avec son bec, spécialement conformé dans ce but, il les pique et les dissocie, soit sur l'arbre, soit sur le sol — et le plus souvent après les avoir transportés sur un emplacement approprié : souche, bloc de rocher, etc... que les ornithologues de langue allemande désignent sous le nom évocateur « d'enclume à cônes ». La plus grande partie des graines n'est pas consommée de suite, mais emmagasinée par l'oiseau dans son jabot. Le Casse-noix enfouit ensuite ces amandes par 10 ou 20 à la fois, dans des cachettes creusées par lui dans le sol, à quelques centimètres de profondeur, cachettes qu'il recouvre de mousse, de feuilles, de lichens, etc... Il constitue ainsi de nombreuses provisions d'hiver qu'il ira déterrer en temps opportun, même sous une assez épaisse couche de neige — et sa mémoire à cet égard serait, paraît-il, étonnante.

Mais, d'une part, il lui arrive d'oublier certaines de ces cachettes, d'autre part, au moment de la maturité des cônes, il se produit toujours une invasion de Casse-noix venus de plus bas ou d'ailleurs, qui arrive à décupler temporairement la population de l'espèce dans la zone des cembraies. Ces Casse-noix « étrangers », poussés par leur instinct, constituent eux aussi des réserves au voisinage, réserves qui seront ensuite abandonnées à elles-mêmes lorsque les oiseaux qui les ont effectuées auront regagné à l'automne leur habitat habituel. Ces cachettes « oubliées » ou « abandonnées », contiennent donc des semences qui vont passer l'hiver à l'abri des intempéries... et à l'abri des rongeurs (qui consomment pratiquement presque toutes les graines tombées sur le sol). Dans cette ambiance favorable froide et humide, les graines subissent une véritable « vernalisation » et il en naît au printemps des semis par poquets, souvent notés par les forestiers. Une partie de ces jeunes semis est d'ailleurs détruite par les oiseaux ou les rongeurs, qui savent parfaitement à quoi correspondent ces jeunes plants, et qui recherchent les graines non encore germées enfouies à côté. Les cachettes placées au milieu des rhododendrons et des aïelles ont alors beaucoup plus de chance de passer inaperçues.

Tout ceci a été établi de façon sûre par de nombreuses observations scientifiques récentes, qui permettent de conclure que la régénération naturelle du Cembro, si elle reste difficile et peu abondante, serait vraisemblablement quasi nulle ou nulle sans l'aide du Casse-noix, et que la dissémination des semences en dehors du couvert des porte-graines ne pourrait non plus se faire sans l'intervention des oiseaux.

Nous nous sommes un peu étendu sur ces particularités de la régénération de l'Arolle: elles sont peu connues en France, mais elles méritent de l'être davantage.

3° *La germination des graines* exige avant tout beaucoup de fraîcheur, ce qui explique que l'essence colonise de préférence les versants tournés vers l'envers ou le demi-envers. Mais un excès d'humidité (sol noyé ou marécageux) est totalement défavorable. A cet égard, le Pin Cembro n'a pas la plasticité du Pin à crochets, avec lequel il constitue souvent des peuplements mélangés. Cette recherche de la fraîcheur explique aussi sa fréquente installation sur les sols couverts de mousse, au milieu des aires et des rhododendrons, qui conviennent mal, au contraire, aux essences à graines de petites dimensions.

4° Les jeunes Cembros, tant qu'ils n'ont pas atteint une taille qui les place nettement au-dessus de la couche de neige hivernale, sont parfois exposés à *des attaques de champignons (Phacidium infestans Karst)* qui les défeuillent, ralentissent leur croissance et les font même parfois périr (2). Ces attaques sont surtout graves là où l'enneigement se montre le plus important et le plus durable, là où la fonte des neiges est tardive ou traîne en longueur (l'infection se produit seulement sous la neige, en atmosphère fraîche et saturée d'humidité). Elles sont donc surtout fréquentes dans les combes, sur les replats ou sur le revers des croupes où s'accumulent des congères. Rares jusqu'ici en France, elles sont fréquentes en Autriche et en Suisse; elles se manifestent surtout les années de fonte enneigement (*).

On voit donc que la régénération de l'Arolle est soumise à toutes sortes d'aléas, ce qui explique sa propagation lente et plutôt disséminée: contrairement aux autres essences, on n'observe jamais de brosses ou de fourrés de semis sur une étendue appréciable.

Quelques caractéristiques du Pin Cembro

S'il ne craint pas la pleine lumière — puisqu'il s'installe volontiers en franc-tireur dans la lande alpine ou sur les arêtes rocheuses —,

(*) Par contre, l'*Herpotrichia nigra* Htg., si nocif pour les jeunes Epicéas dans certains secteurs enneigés, n'attaque pratiquement jamais le Cembro.

le Cembro se montre accommodant à cet égard. Il s'installe volontiers sous un couvert modéré ou au voisinage d'un abri latéral. Sur ce point particulier, son tempérament le rapproche davantage de l'Epicéa que du Méléze, et on l'a parfois qualifié d'essence de demi-ombre. Personnellement, nous verrions plutôt en lui *une essence de lumière tolérante*.

Le développement du jeune sujet est très lent au début, tant qu'il n'a pas nettement dépassé la hauteur habituelle de la couche de neige hivernale — qui atteint souvent 2 mètres et plus. Un grand nombre d'années sont ainsi « perdues » au départ, souvent 20 à 30 ans, et même davantage. Ensuite le jeune arbre prend son essor, mais un essor toujours modéré, car la croissance reste lente. C'est seulement à ce moment qu'il acquiert sa forme normale : élancée, très conique, avec des verticilles assez nets. Il la conserve jusqu'à un âge variable. Isolé ou exposé aux intempéries, il perd rapidement sa flèche et prend une forme en « pommier » ou en « candélabre », bien connue de tous ceux qui fréquentent la forêt alpine. Mais en massif dense (ce qui ne se rencontre guère chez nous, mais assez souvent en Engadine), il conserve une forme forestière : tronc très droit, élancé et bien élagué, cime un peu irrégulière, claire, à branches assez fines et peu obliques, forme qui rappelle celle du Pin sylvestre de bonne race, croissant en peuplement.

Le Pin Cembro n'atteint son maximum d'accroissement moyen en volume qu'à un âge assez avancé : 150 à 200 ans. Sa longévité est d'ailleurs grande : tout comme le Méléze, il n'est pas rare de trouver des sujets âgés de 300 ou 400 ans, et on en a signalé en Suisse ou en Autriche qui atteignent 6 à 7 siècles.

La forêt de Cembro est le plus fréquemment en liaison avec le *Rhodoreto-Vaccinietum* des phytosociologues, qui se caractérise au sol par un tapis épais — parfois inextricable — de morts-bois : *Rhododendron ferrugineum*, *Lonicera coerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Rosa alpina*, *Sorbus chamaemespilus*, *Lonicera nigra*, *Juniperus communis*, *J. nana*, et parfois (à exposition sèche) *Arctostaphylos uva ursi*, *Amelanchier rotundifolia*, *Cotoneaster integerrima*, etc... Un humus brut plus ou moins épais recouvre le sol, qui est, ou bien un sol jeune (ranker) — si l'érosion est active —, ou bien un sol podzolique, voire un podzol. Sur ces derniers, surtout s'ils sont épais, seul le Cembro est véritablement à son aise, les autres essences se régénèrent peu ou pas du tout.

Des variantes existent, qui ont été étudiées en détail par les Suisses (BRAUN-BLANQUET et ses collaborateurs) et par BARTOLI, en France (1).

Un facteur essentiel, qui a été parfois oublié par les premiers auteurs qui se sont occupés des cembraies et de leur évolution, c'est *l'action humaine*. Au risque de nous répéter encore une fois, nous insistons sur le fait qu'à cause du tempérament de l'essence, de son mode de régénération, de la lenteur de sa croissance, le rôle

de l'influence humaine fut essentiel. L'homme a jadis entravé le développement des cembraies, soit indirectement (incendies dans la lande alpine, exercice excessif du pâturage, etc...), soit directement. Il s'en est pris délibérément à un arbre qui, par son couvert relativement épais, entrave la pousse de l'herbe et gêne le pâturage. Il préférerait le Mélèze qui, tout en fournissant un bois de qualité, donne un couvert léger, peu défavorable à la croissance du gazon (la chose a été mise en évidence dans le Valais suisse). Indépendamment de cela, le bois de cette essence, léger, résistant, facile à travailler, était recherché pour la menuiserie et la boissellerie, à une époque où bien des meubles ou des objets ménagers se faisaient en bois.

Devant ces attaques, l'Arolle a reculé, et il a reculé d'autant plus que le sol ou le site se prêtaient mieux à l'exploitation pastorale. Il ne faut pas chercher ailleurs le « secret » de sa répartition capricieuse selon les sols ou les expositions.

A présent que les actions humaines en haute montagne sont en recul, on assiste souvent à un retour très net du Cembro. En beaucoup d'endroits, les semis sont assez nombreux et, si la dissémination des semences était plus facile, nul doute que cet essor serait encore plus net.

L'observation de beaucoup de secteurs, en France comme en Suisse, nous a convaincu que, sauf à exposition trop sèche (auquel cas le Pin à crochets prend le dessus), l'Arolle envahit à tel point la zone de contact forêt-lande alpine, qu'il peut être considéré comme un des constituants importants de la forêt finale (conjointement, selon les stations, avec l'Épicéa, le Mélèze ou le Pin à crochets). Dans la zone des mélèzeins purs, on assiste même parfois (si l'exposition est fraîche) à une substitution progressive du Cembro au Mélèze. Ce dernier, essence de crise, ne se régénère plus lorsque l'influence humaine, l'influence du bétail et les érosions ont disparu. Au mélèzein, à couvert léger, se substitue la cembraie, plus dense. Ce phénomène est particulièrement net en Engadine, il nous avait frappé jadis autour de Pontresina, Saint-Moritz et Silva-Plana, et nous avons appris depuis qu'il préoccupait effectivement les forestiers locaux. L'installation du Cembro sous le mélèzein a l'ampleur d'une véritable substitution d'essence, qui fait penser à l'invasion du Sapin sous certaines pineraies des Basses-Vosges ou du Massif Central. On observe aussi ce phénomène — en moins brutal — dans certains mélèzeins français (Les Ayes, près de Briançon; forêt d'Arc, au-dessus de Lanslebourg). Bref, dans certaines conditions, le Cembro se comporte comme l'essence climacique, et la rhodoraie à Arolle comme le climax.

Terminons par quelques renseignements sur les caractéristiques des peuplements de Pin Cembro.

La place d'expérience des Ayes, près de Briançon, qui mesure 2 hectares et se trouve à 2 000 mètres d'altitude, porte 202 pins à

	MELEZE	PIN CEMBRO
<i>Climat</i>	Continental, lumineux, à atmosphère sèche.	Exigences assez analogues, mais beaucoup plus tolérant à l'égard de l'humidité atmosphérique.
<i>Etage</i>	Subalpin mais en sort volontiers pour coloniser les terrains libres des étages inférieurs.	Strictement subalpin.
<i>Sol</i>	Grand amateur de sols vierges et peu évolués.	Ne craint pas les sols vierges mais admet tous les autres, et même les sols très lessivés et les podzols.
<i>Facteurs biotiques</i>	Craint la concurrence des autres essences. Essence « de crise » supporte relativement bien le pâturage et les actions humaines.	Craint beaucoup la concurrence des autres essences. Supporte mal le pâturage et les actions humaines, dans son jeune âge surtout.
<i>Propagation</i>	Graines légères de dissémination facile.	Graines très lourdes, se disséminant mal, recherchées par les oiseaux et les rongeurs.
<i>Régénération naturelle</i>	Facile sur les sols vierges, les érosions et les sols travaillés (essence de crise). Difficile sous les peuplements existants.	Généralement lente et assez difficile. Le « casse-noix » y joue un rôle important.
<i>Tempérament</i>	Essence de pleine lumière supportant mal un couvert, même discret.	Essence s'installant volontiers en pleine lumière mais ne craignant pas un couvert modéré. Se comporte souvent comme une essence de demi-ombre.

l'hectare, cubant 152 m³ (bois fort tige, sur écorce). Le peuplement est jardiné, mais l'arbre moyen n'a que 107 cm de circonférence et 13,25 mètres de hauteur totale (1964). L'accroissement moyen annuel, calculé sur 27 ans, est de 1,3 m³ par hectare.

Pour la forêt d'Avrieux, en Maurienne, BARTOLI (1) parle de 1,8 m³ par hectare et par an sur 86 hectares (arbre moyen: 0,40 de diamètre environ, peuplement composé de 2/3 Cembro, 1/3 Méléze et quelques Epicéas, comprenant 155 tiges à l'hectare).

Mais comme il n'existe guère, en France, de cembraies pures, formant véritable peuplement sur une surface un peu étendue, il est difficile de se faire une idée exacte des normes à en attendre. A 1 800 mètres d'altitude, on pourrait espérer, semble-t-il, 250 arbres à l'hectare, cubant 200 m³ grume, avec une production de 1,5 mètre cube par an.

Ce bois étant assez recherché par le commerce, cette production n'est pas à négliger.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARTOLI (Ch.). — Etudes écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne.
Annales des Sciences Forestières, Nancy, XXIII, 3, 1966, p. 429 à 751.
2. DONAUBAUER (E.). — Über die Schneeschütte - Krankheit (*Phacidium infestans* Karst) der Zirbe (*Pinus Cembra* L.) und einige Begleitpilze.
Mitteilungen der Forstlichen Bundes. Versuchsanstalt Mariabrunn, 60, 1963, p. 575 à 600.
3. FOURCHY (P.). — Ecologie du Méléze, particulièrement dans les Alpes françaises.
Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences forestières, Nancy, XIII, 1, 1952, p. 1 à 137.
4. OSWALD (H.). — Verteilung und Zuwachs der Zirbe (*Pinus cembra* L.) der subalpinen Stufe an einem zentralalpiner Standort.
Mitteilungen der Forstlichen Bundes. Versuchsanstalt Mariabrunn, 60, 1963, p. 437 à 499.

COTE d'OR (Vallée Saône). Belle FORET 290 ha 2/3 Taillis sous Futaie Chêne, 1/3 reboisé résineux. Sol bonne qualité - Possibilité V. *plusieurs lots* et ajouter massif voisin 136 ha. TOTAL: 426 ha. — HOUDIARD, Expert, rue Crossardière, LAVAL (53).