ACTUALITE

RECHERCHES FORESTIÈRES EN AUTRICHE

Le Groupe de Travail F.A.O. de la correction des torrents et de la lutte contre les avalanches avait tenu sa première session en France en 1952. Ce magnifique « Voyage d'Études dans les Alpes Françaises » a fait l'objet à l'époque d'une publication pleine d'intérêt de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, sous la direction de M. le Conservateur RENEUVE et avec la collaboration de nombreux auteurs de Communications, étrangers et français.

La deuxième réunion du Groupe en 1954 avait pour thème la prévision et la protection contre les avalanches; elle eut lieu en Suisse où les techniciens de nombreux pays eurent l'occasion de constater et d'admirer sans réserves l'effort considérable entrepris dans ce pays. en matière de Recherches à Davos, et en matière de travaux eux-mêmes, par leurs collègues Suisses.

La troisième réunion s'était passée en Yougoslavie en 1956; les questions générales de l'aménagement des bassins de réception et du contrôle de l'érosion des sols furent le sujet principal des discussions comme des visites sur le terrain.

En 1958, la quatrième session s'est tenue en Autriche, du 9 au 19 septembre dernier et a rassemblé au cours d'un voyage d'une dizaine de jours, de nombreux délégués appartenant à 11 pays d'Europe.

L'Autriche, à l'imitation de notre pays a entrepris dès 1884 d'importants travaux de restauration et de conservation des terrains en montagne. Elle poursuit son but avec un esprit de persévérance remarquable... et à l'aide de moyens financiers que nous pouvons lui envier. Aussi ce voyage d'études a-t-il permis à la délégation française de visiter des travaux spectaculaires et d'étudier des problèmes fort intéressants.

Mais pour tous les congressistes, l'enseignement le plus valable de cette rencontre internationale est celui du développement des Recherches Forestières appliquées aux questions de l'érosion des sols et de la restauration des terrains en montagne.

Ces recherches ont pris au cours des dernières années un développement considérable en Autriche, en fonction de l'importance donnée actuellement et à la suite des cataclysmes récents, aux travaux de correction torrentielle et surtout aux travaux de lutte contre les avalanches.

On a calculé et admis que les crédits affectés aux Recherches devaient représenter normalement 4 % des crédits affectés aux travaux eux-mêmes. C'est ainsi que pour une tranche de 500 millions de schillings destinés à l'exécution des travaux et représentant le programme de 4 ans, il a été ouvert pour les Recherches un crédit de 20 millions de schillings, soit 320 millions de francs français. Cette dotation initiale a permis de faire démarrer les Recherches immédiatement sur un grand pied.

Elles sont conduites par une équipe de 16 chercheurs qui sont, soit des Ingénieurs Forestiers, soit des Universitaires, tous diplômés, ayant la formation scientifique nécessaire de physicien, de chimiste, de naturaliste, etc... Toute l'équipe est concentrée dans la province du Tyrol: M. HAMPEL, Chef du Service de la Correction des Torrents de cette province, à Innsbruck est à la fois l'animateur et le directeur de ces recherches dont les résultats doivent être utilisés par les autres provinces de la République Fédérale.

Ce Service fonctionne depuis 1952 et comprend plusieurs branches distinctes: ce sont les Groupes d'Etudes de la Biologie du Sol et de la Biologie du Climat, des Recherches Spécialisées sur la neige et les avalanches, enfin des Etudes d'Economie et de Politique Forestière.

Tous ces groupes mènent simultanément des recherches d'ordre purement scientifiques et d'autres, d'ordre expérimental ou pratique.

RECHERCHES DE LABORATOIRE

Les recherches de laboratoire sont effectuées au *Centre de Biologie du Sol Alpin*, à Imts. Un groupe de praticiens y est chargé d'études *pédologiques*: examen et description des sols types des diverses régions de reboisement. Ils ont pour mission de dresser des cartes pédologiques en relation avec des cartes de la végétation, permettant finalement d'établir en fonction des caractéristiques particulières du climat et de l'altitude dans des régions déterminées, les relations qui existent entre les sols et les associations végétales. Les facteurs considérés comme décisifs et qui sont particulièrement étudiés sont:

- le vent en relation avec la couverture de neige,
- l'humidité ou la sécheresse et le régime des eaux,
- les types de sol: leur maturité,
- les relations chimiques des sols.

Pour chaque association végétale considérée, voire même pour certaines essences résineuses déterminées, les relations existantes sont traduites sur des graphiques, appelés *écogrammes*, permettant de reconnaître les attitudes des espèces ligneuses, en fonction des conditions écologiques.

Le même groupe a pour mission également l'étude *biologique des sols*. Des recherches particulièrement poussées ont trait aux my-

corhizes. L'étude des mycorhizes n'est pas nouvelle. Nous avons pu constater, à l'occasion d'autres réunions de la F.A.O., en particulier à celles du Groupe méditerranéen de la Production Fourragère et des Herbages, l'importance des travaux déjà entrepris depuis plusieurs années dans cette voie par différents pays. Mais nous n'en avons pas vu les applications forestières. Or, dans les problèmes du reboisement, la question des mycorhizes joue un rôle capital. On a reconnu que la symbiose du champignon et de l'arbre favorise le développement précoce des essences forestières et par conséquent, eu égard à la durée limitée, trop courte à haute altitude, de la période végétative, représente un atout important pour les plantations effectuées aux limites supérieures de la végétation forestière. L'action des mycorhizes peut être activée pour fournir aux jeunes plants forestiers ce que l'on appelle une « *aide de départ* ».

A Imts, les recherches en matière de mycorhizes portent sur le Pin Cembro, le Mélèze, l'Épicéa, le Pin sylvestre, le Bouleau et le Hêtre et, bien entendu, sur les différents mycorhizes d'une seule et même essence. On a essayé et réuni diverses méthodes d'isolation et de cultures. En 1958, le laboratoire d'Imts est riche d'environ 200 « cultures » différentes, expérimentées dans des conditions de milieu (sol et climat) les plus diverses. On pratique d'une part des inoculations artificielles de mycorhizes et d'autre part on procède à des expériences en vue d'activer l'action des champignons existant déjà dans le sol : autrement dit, on cherche à provoquer la symbiose. Celle-ci n'existe pas toujours en effet naturellement et le champignon reste alors inactif.

En matière d'étude biologique du sol, d'autres recherches sont également poursuivies à Imts sur les micro-organismes en général et leurs réactions sur les qualités et la composition de l'humus.

RECHERCHES SUR LE TERRAIN

Les recherches sur le terrain sont effectuées principalement à la *Station de Biologie du Climat d'Obergurgl dans l'Otztal*. Elles ont pour but de déterminer les facteurs principaux du microclimat, agissant sur les jeunes plants pendant les premières années de leur développement

Les observations portent :

— sur la neige et la répartition de la neige sous l'action du vent et du relief. L'étude de ce facteur est capitale, car de la durée du manteau neigeux dépend la longueur de la période de végétation. On dresse des cartes de neige que l'on compare aux cartes de végétation

— sur la température de l'air, la température au sol et dans le sol. On en tire des données sur le « surchauffage » du sol et de son dessèchement.

- sur le vent : durée, orientation et intensité.
- sur la lumière, son intensité et son rayonnement.
- sur les précipitations, l'infiltration et le ruissellement, l'humidité du sol, l'évaporation et la transpiration des plantes.

Le champ d'expérience établi sur un versant Nord entre 2 000 et 2 300 m d'altitude, pour étudier les conditions du microclimat à la limite supérieure de la végétation forestière, mesure 1 kilomètre carré, soit 100 hectares. La station est munie de l'équipement électrique le plus complet et le plus moderne. Les appareils sont pour la plupart des appareils enregistreurs, dont l'exploitation des résultats a été pour la plus grande partie automatisée : c'est-à-dire que des mécanismes spéciaux, délicats et coûteux permettent de signaler simultanément à diverses stations et d'enregistrer pour la comparaison, les valeurs quotidiennes extrêmes, ainsi que les valeurs globales pour des temps déterminés — autrement dit des moyennes.

Un matériel considérable et de grand prix est ainsi dispersé dans la nature et relié par fil électrique à des cabines centrales où sont enregistrés mécaniquement les résultats sur d'autres appareils également de grand prix. Des observateurs et des surveillants résident en permanence sur les lieux. La station est clôturée, mais il est nécessaire aussi de faire confiance au public. En Autriche, heureusement, le vandalisme en montagne est plutôt rare.

Simultanément, afin de déterminer les meilleures conditions du reboisement à haute altitude, on expérimente sur le terrain divers systèmes d'intervention, de caractère biologique, comme les essais de mycorhizes ou de caractère technique, comme l'édification de barrières de neige, d'ouvrages de protection contre la neige rampante ou glissante, des dispositifs d'irrigation, etc...

Ces expériences seront poursuivies pendant de nombreuses années, systématiquement sur l'un et l'autre versant de la vallée avec déplacements périodiques tous les 2 ou 3 ans des champs d'observations.

LE PHYTOTRON DU PATSCHERKOFEL

Le laboratoire d'Imts et la station d'expériences d'Obergügl sont complémentaires l'un de l'autre. Pour compléter les observations faites au laboratoire et sur le terrain, dans les conditions du milieu naturel, d'autres recherches sont sur le point d'être entreprises selon une formule nouvelle, celle du phytotron, c'est-à-dire d'un milieu créé artificiellement, mais reproduisant à volonté toutes les caractéristiques du microclimat, dans ses intempéries les plus extrêmes et les plus variées.

Par exemple :

- une lumière artificielle, jusqu'à une intensité d'éclairage de 130 000 lux, correspondant par son intensité et sa composition spectrale à la lumière naturelle haut alpine.

— une atmosphère dosée en vapeur d'eau et acide carbonique permettant de mesurer des changements les plus infimes de la teneur en gaz de l'air du phytotron, dus à l'activité vitale (respiration) des plantes d'essai,

— le vent, et ses effets selon l'orientation et selon l'intensité, jusqu'à une force de 30 m/sec.

— la température, son intensité et l'amplitude des écarts, etc...

Pour chaque facteur étudié, on cherchera quel est le comportement de la plante-sujet et la valeur des limites biologiques mortelles. A cet effet, il ne suffira pas d'exposer les plantes à un climat déterminé constant — cela ne correspondrait pas aux conditions naturelles — mais il faudra les soumettre à des oscillations climatiques *journalières* et même *horaires* correspondant aux variations saisonnières et quotidiennes du climat naturel.

De telles exigences ne peuvent être satisfaites que s'il est possible de diriger le climat artificiel, pour ainsi dire à volonté. Tel est bien le but recherché, nécessitant des installations compliquées, minutieuses. Le bâtiment et les installations intérieures sont en cours d'édification sur les pentes du Patcherkofel, à proximité d'Innsbrück. La dépense engagée est de l'ordre de 8 millions de schillings, soit 128 millions de francs français.

Il n'existe pas à notre connaissance dans aucun autre pays d'installations de ce genre, consacrées uniquement à l'étude du problème de la végétation forestière à haute altitude.

LE TERRAIN D'EXPÉRIENCES SUR LES AVALANCHES AU HAFELEKAR

Des essais sur le terrain, relatifs aux travaux de protection contre les avalanches sont effectués depuis 1957 au Hafelekhar, sur les flancs de la Nordkette, à proximité d'Innsbrück, et dans la zone de départ d'une des plus grandes avalanches menaçant la capitale du Tyrol.

Ce champ d'expériences est facilement accessible par téléphérique. Il offre la possibilité de comparer entre eux, dans les mêmes conditions de relief, de pente, de hauteur et de densité de neige, les diverses constructions édifiées à titre d'essai, côté à côté : ponts à neige, râteliers, filets souples, barrières et palissades — les divers matériaux utilisés : fers et aciers, aluminium, béton, bois, cordages, nylon, etc... — les diverses natures de fondations, etc...

En résumé, on constate que les forestiers autrichiens sont entrés résolument, depuis quelques années à peine, dans la voie des recherches les plus variées et les plus originales. Nous ne dirons pas les plus complètes, car il semble bien qu'en matière d'hydraulique torrentielle, l'étude expérimentale des débits et principalement du débit solide, de la formation et du comportement des laves ait été

pour le moment négligée. Toutes les recherches sont axées actuellement en Autriche sur les conditions du reboisement en haute altitude et sur la question générale de la lutte contre les avalanches. On ne peut que louer les autorités responsables d'avoir spécialisé leur équipe de chercheurs dans cette branche importante de la Recherche Forestière.

En France, malheureusement, nous n'avons pas actuellement les crédits nécessaires pour entreprendre de grands travaux, pas même pour entretenir l'œuvre considérable et admirable réalisée par nos Anciens.

Nous ne disposons pas non plus de crédits suffisants pour les Recherches correspondantes.

Sur ce point, notre carence est complète. La 7^e Section de la Station de Recherches Forestières de Nancy, chargée des études et des recherches en matière d'économie montagnarde, glaciologie et pluviométrie en montagne — tel est son titre — n'existe que sur le papier : elle ne dispose ni des crédits, ni des chercheurs indispensables.

Or, une équipe de 5 ou 6 professeurs et chercheurs, Universitaires et Ingénieurs des Eaux et Forêts, ayant reçu une solide formation scientifique, pourrait être employée utilement à cette Recherche qui comporte de multiples branches :

Etudes glaciologiques, nivométriques et pluviométriques en montagne — Etudes pédologiques et phytosociologiques en montagne — Hydraulique et correction torrentielle — Préviation des avalanches — Travaux de protection contre les avalanches — Améliorations pastorales — Recherches d'ordre statistique — etc...

Les sujets d'étude ne manquent pas. Ils seraient même plus nombreux et plus variés qu'en Autriche, car les montagnes françaises méridionales soumises au climat méditerranéen, posent des problèmes de reboisement, propres aux régions arides, et qui diffèrent de ceux de nos Alpes du Nord, où les conditions, par contre s'apparentent à celles des Alpes Autrichiennes.

Autrement dit, nous pourrions bénéficier des recherches faites actuellement dans le Tyrol si nous en appliquions les résultats à nos Alpes du Nord, en particulier dans les reboisements de haute altitude. Nous devrions d'ailleurs entreprendre en France des recherches du même genre dans la région de Grenoble par exemple. Mais nous aurions de plus à mettre en route, sans aide d'aucune sorte, des recherches sur le reboisement, l'économie pastorale et les travaux de correction dans nos Alpes Sèches Méridionales. On verrait fort bien l'installation, dans la région de Digne ou d'Aix-en-Provence de laboratoires pédo-mycologiques et de phytotrons destinés à l'étude de la végétation forestière des montagnes du littoral méditerranéen. Enfin, les Pyrénées posent des problèmes particuliers à certaines régions, dont l'étude ne devrait pas non plus être négligée.

Un plaidoyer plus long n'est pas nécessaire. L'utilité de ces recherches est l'évidence même. Leur organisation selon un plan national, avec des moyens convenables en hommes, en matériel, en crédits, devrait permettre à notre pays de remonter le courant défavorable qui l'entraîne actuellement. Le grand Ingénieur SURELL, dès 1843, l'Inspecteur Général des Forêts DEMONTZEY pendant une longue carrière, à la fin du siècle dernier, avaient, avec beaucoup d'autres éminents forestiers et ingénieurs, ouvert la voie et guidé les autres pays dans les travaux de conservation et de restauration des montagnes. La France, pendant de longues années, a fait figure de pionnier en matière de correction torrentielle. Il ne faut ménager aucun effort pour que notre pays reprenne, dans cette branche de l'activité humaine, cette première place, qui était encore la sienne au début de ce siècle.

J. MESSINES.

Vallée de l'Otztal.
Instruments d'observations réglables
suivant la hauteur de l'enneigement.

Terrain d'expériences de la Station
biologique et écologique d'Ober-
gürgl.

Observations météorologiques « aé-
riennes » sur échafaudage à l'aide
de pluviomètres, thermomètres et
anémomètres enregistreurs.

Dans le cadre grandiose du glacier de l'Otztal,
exposé sur le fonctionnement de la station.
Altitude: 2 200 m à la limite de la végétation forestière de pins cembro.
(Clichés Messines.)

Parcelle traitée au Dalapon (Herbimor HT) en septembre 1957. Aspect général le 17 juin 1958.

Au premier plan, partie non traitée. Les deux chênes du second plan n'ont pas souffert du traitement.

←

Sur la litière de molinie détruite se détachent les rejets de souche des feuillus indiquant que ces souches ont résisté au traitement. →

A l'arrière-plan, partie non traitée.

Forêt de Rambouillet.

(Clichés Arbonnier.)