

La question du reboisement du Karst dénudé en Yougoslavie

I.

Le Karst dénudé de Yougoslavie se rencontre le long de la mer Adriatique et à l'intérieur du pays. Il se rattache en grande partie au Karst méditerranéen. De grandes régions de ce Karst dénudé s'étendent sans discontinuer — à part quelques terrains d'autres formations — depuis la mer Adriatique jusque bien loin à l'Est. Le vrai domaine du Karst de Yougoslavie se trouve entre une ligne allant de Kranj, passant par Samobor, Vranograč, Sanski most, Višegrad, Pljevlje jusqu'à Podgorica d'une part, et le littoral de la mer Adriatique, y compris les îles, d'autre part.

Les terrains dénudés les plus pauvres sont le long du littoral et vont de la mer vers l'intérieur en divers endroits des Banovines de Savska, Primorska et Zetska.

Le Karst dénudé des autres régions de la Yougoslavie n'a ni l'étendue ni l'importance du Karst du littoral de l'Adriatique.

Dans la plus grande partie du Karst du littoral, la ligne de partage des eaux est en règle ordinaire la limite entre les régions boisées et les terrains dénudés : du côté du continent régulièrement la forêt, du côté de la mer le sol dénudé.

Du fait que les régions dénudées se trouvent aussi bien le long de la mer qu'à l'intérieur du pays, nous y rencontrons des zones climatiques allant du climat méditerranéen au climat alpestre.

L'*insolation* est très variée : sur le littoral (Hvar) elle dure annuellement 2.800 heures, et dans la région continentale elle excède à peine 2.000 heures (Mostar).

La moyenne de *nébulosité* dépasse à peine 20% (Vis 22%); elle atteint dans la partie continentale 50% (Mostar 51%).

La température moyenne annuelle s'élève dans certaines régions du littoral à 17 degrés centigrades (Dubrovnik); elle tombe au dessous de 8 degrés (Duvno) dans les régions continentales.

La température *minima* annuelle est en certains points du littoral de 1 degré au-dessous de zéro (Dubrovnik) et en certains endroits de l'intérieur, de 20 degrés au-dessous de zéro (Duvno).

La température *maxima* peut atteindre 45 degrés (Mostar).

Les anomalies thermiques sont très fréquentes, positives dans les expositions au sud, et négatives dans les expositions au nord-est.

L'humidité absolue et relative pendant les mois d'été est ordinairement faible. Mostar a en été environ 50% d'humidité relative, même un peu plus. Split environ 62%, Hvar 63%. L'humidité absolue annuelle est forte : au-dessus de 800 millimètres, et en certains endroits dépassant même 1600 mm.

L'inconvénient est que l'humidité absolue est répartie irrégulièrement. Ainsi par exemple à Hvar l'humidité absolue totale de l'année se répartit ainsi : en Janvier 11,5 pour cent, en Février 8,2%, en Mars 9,2%, en Avril 8,9%, en Mai 6,4%, en Juin 4,5%, en Juillet 3,4%, en Août également 3,4%, en Septembre 7,7%, en Octobre 12,2%, en Novembre 12,6%, en Décembre 13,5%. Beaucoup de régions ont de longues périodes de sécheresse, sans une goutte d'eau (Mostar 46 jours).

La neige dans la zone littorale tombe très rarement. Mais dans l'intérieur, elle est très fréquente pendant les mois de Décembre et Janvier.

Les vents dominants sont ceux du Nord-Est et du Sud-Est.

Sur le Karst de la partie septentrionale du littoral,

comme sur celui de la partie continentale, c'est le vent du nord-est qui domine principalement. Sur la côte méridionale domine le vent du Sud-Est. Le vent du Nord-Est peut marquer sur l'appareil de mesure de Beaufort 7 et même 8. Il provoque ordinairement un abaissement de température et donne un ciel sans nuages. Le vent du Sud-Est détermine un courant de chaleur et amène la pluie. En été toutes les régions du Karst ont une température élevée et il y règne une grande sécheresse. C'est pourquoi l'été est en règle ordinaire la saison de sécheresse et l'hiver celle de pluie.

Les forts courants aériens sont une des caractéristiques du Karst yougoslave.

Les régions karstiques du littoral sont sous l'influence du climat méditerranéen. Les montagnes et les régions de l'intérieur sont sous l'influence du climat atlantique et du climat oriental, et aussi en partie du climat méditerranéen. Et c'est ainsi que nous avons sur le Karst yougoslave tantôt le climat méditerranéen, tantôt le climat méditerranéen dégradé, et tantôt le climat montagneux (sur les sommets et à l'intérieur).

II.

La partie la plus importante du sol karstique est la *terra rossa* qui ne constitue pas ordinairement de grandes superficies, mais se trouve localisée çà et là. La *terra rossa* se forme dans les pays où se succèdent les périodes de sécheresse et de pluie : ce qui est le cas particulièrement dans la région du littoral de l'Adriatique.

La *terra rossa* se trouve en grande quantité dans les vallées et au pied des collines : elle est cultivée. Les terrains karstiques dont l'agriculture n'a pu tirer profit sont abandonnés aux plantations forestières qui restent à l'état squelettique.

La *terra rossa* est sur fond calcaire et dolomitique.

Les caractéristiques principales des terrains karstiques de Yougoslavie peuvent être ainsi formulées :

1. — Les facteurs climatiques s'opposent à la formation sur le Karst dénudé d'une couche plus épaisse de terre fertile, car le vent et la pluie l'entraînent régulièrement dans les « uvala » « dolina ».

2. — La tectonique du sol change très souvent selon les inclinaisons des terrains et les possibilités d'entraînement des éléments composants.

3. — Les terrains qui se forment sur fond calcaire et sur les pentes sous l'action puissante des facteurs climatiques et sous l'action plus faible des facteurs biologiques (parfois sans cette action) manquent des éléments solubles dans l'eau. Mais les terrains situés dans les dépressions où s'exerce plus fortement l'action des facteurs biologiques ont une quantité assez considérable d'éléments qui se laissent disperser colloïdalement dans l'eau.

4. — Dans les terrains couverts de végétations, en particulier de végétations forestières, nous trouvons de ces éléments qui se laissent disperser colloïdalement dans l'eau. Ces éléments sont en général dans les régions plus élevées et dans les régions humides.

5. — La capacité d'absorption et de maintien d'humidité croît avec l'altitude, du moins dans la mesure où elle n'est pas contrariée par la chaleur solaire, les vents, et les amincissements de la couche de terre.

6. — Sur les terrains de basse altitude (au-dessous de 600 mètres) on ne trouve pas de formation d'humus acide.

Sur le Karst yougoslave, on trouve des dépôts éoliens, à cause surtout des anomalies thermiques négatives qui se manifestent spécialement en hiver et accompagnent les vents du Nord-Est. A cause de ces anomalies thermiques négatives, l'eau gèle dans la couche supérieure du sol.

Lors des anomalies thermiques positives, la glace fond, l'évaporation est intense, et la couche de terre abandon-

née par la glace demeure désagrégée. Si la terre n'est pas protégée, le vent l'emporte facilement et la dépose en d'autres endroits d'où elle sera sans doute l'année suivante emportée encore de même façon.

Le processus de l'érosion et du *déluvium* se reproduit depuis des siècles sur les pentes abruptes dénudées du Karst dépendant des anomalies thermiques positives et négatives.

III.

En liaison avec les diverses conditions climatiques nous trouvons différentes régions phytographiques.

La connaissance de ces régions est d'une grande importance pour l'entretien de la végétation et le reboisement des terrains dénudés actuels qui sont encore capables de produire.

Considérant la végétation actuelle, buissons et arbustes, nous pouvons tout d'abord diviser les terrains de végétation karstique en deux groupes : les terrains humides et les terrains secs. Il y a relativement peu de terrains humides : ils se trouvent principalement à l'embouchure des rivières. Les terrains humides les plus caractéristiques sont le terrain à l'embouchure de la rivière Neretva, ensuite celui des bords du lac Vrana. Les espèces d'arbres qui poussent naturellement dans ces terrains sont : le saule, le peuplier et l'orme.

Si nous considérons *les terrains secs* d'après l'altitude nous avons :

1. — La zone d'arbres à feuilles persistantes qui comprennent deux formations : le maquis, et la forêt d'arbres à feuilles persistantes.

Le maquis est constitué par des *Juniperus Oxycedrus* L., *J. macrocarpa* Sibth. et Sm., *J. phoenicea* L., *Quercus coccifera* L., *Q. Ilex* L., *Rhamnus Alaternus* L., *Paliurus australis* Gaertn., *Myrtus italica* Mill., *Pistacia lentiscus* et *Terebinthus* L., *Coronilla emeroides* Boiss., *Colutea arborescens* L., *Calycotome infesta* Guss., *Cera-*

tonia siliqua L., *Spartium junceum* L., *Erica arborea* L., *Erica verticillata* Forsk., *Arbutus Unedo* L., *Viburnum tinus* L., *Lonicera etrusca* Santi, *Lonicera implexa* Ait., *Rosmarinus officinalis* L., *Olea oleaster* L., *Phillyrea media* Rchb. Fill., *Smilax hispida* Muhl., *Asparagus acutifolius* L.

En dehors de ces espèces, nous trouvons encore dans le maquis quelques *Rosa sempervirens*, *Nerium oleander*, *Ephedra campylopoda*, *Clematis flammula*, *Convolvulus tenuissimus*, *Salvia officinalis*.

C'est dans les terrains bien protégés au sud des îles que le maquis contient le plus d'espèces d'arbres. Dans la partie septentrionale du Karst du littoral le maquis est rare.

Dans la forêt d'arbres à feuilles persistantes, on rencontre surtout les espèces suivantes : *Pinus halepensis* Mill., *Pinus Pinea* L., *Cupressus sempervirens* Mill., *Ceratonia siliqua*, *Quercus coccifera*, *Q. Ilex*, *Laurus nobilis*.

Il y a une très belle forêt de chênes verts (*Q. Ilex*) dans l'île de Rab, et une belle forêt de Pins (*Pinus halepensis* et *Pinus pinea*) dans l'île de Mljet.

On retrouve à une altitude plus basse dans les végétations d'arbres à feuilles persistantes, les espèces du maquis.

2. — La zone d'arbres à feuilles caduques et de Pin noir se trouve le long du littoral au-dessus de la zone d'arbres à feuilles persistantes et dans l'intérieur c'est la zone la plus basse. Dans cette zone nous trouvons deux formations : les broussailles et la forêt.

La formation des broussailles est constituée par les espèces :

Paliurus, *Crataegus*, *Colutea*, *Coronilla*, *Rhus*, *Pistacia*, *Vitex Agnus castus*, *Acer monspessulanum* etc.

Parfois les espèces qui forment la forêt dans cette zone se retrouvent aussi dans la zone des broussailles : *Fragaria Ornus*, *Carpinus duvinensis*, *Ostrya carpinifolia* etc.

La forêt est constituée dans cette zone par des arbres à feuilles caduques et par des conifères. Rarement nous trouvons des forêts constituées uniquement par les espèces mentionnées.

3. — Dans la zone submontagneuse il n'y a plus les espèces du maquis. Les broussailles comprennent les espèces suivantes : *Rhus Cotinus*, *Crataegus*, *Quercus lanuginosa*.

La forêt est constituée par des *Fragaria Ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus duvinensis*.

4. — Dans la zone montagneuse, les arbres à feuilles caduques : *Quercus lanuginosa*, et le conifère : *Pinus Laricio*, constituent la forêt.

5. — Dans la zone préalpine, la forêt est formée d'arbres à feuilles caduques :

Fagus sylvatica et de conifères : *Pinus leucodermis*.

Il s'y joint en dehors du Sapin des *Juniperus sabina*, *J. nana*, *Rhamnus carniolica*, *Cytisus*.

6. — La limite de la forêt est dans la zone subalpine. La végétation forestière se termine très souvent dans cette zone à *Pinus montana*.

La zone d'arbres à feuilles persistantes et la zone d'arbres à feuilles caduques sont d'une particulière importance pour cette partie du Karst située sur le littoral de l'Adriatique.

IV

Comme les terrains karstiques dépourvus de forêt sont peu fertiles étant donné que dans la plupart des cas il n'y a pas d'autres sources de production, la vie dans ces régions dénudées est depuis longtemps difficile.

Le substratum géologique du Karst est constitué principalement par le calcaire qui s'oppose à l'accumulation de l'humus. Les conditions climatiques amènent la formation de la fertile *terra rossa*.

La configuration du sol et l'action de l'eau amassent cette *terra rossa* dans les vallons et les poljés, et au pied des collines. Nous pourrions avoir une idée de la qualité de ces terrains avec les données suivantes : sur le littoral de la Banovine Savska la terre fertile occupe 6% de la superficie, la forêt 18%, les terrains dénudés 76%, tandis qu'à l'intérieur de cette même Banovine, la terre fertile occupe 22%, la forêt 28% et les terrains dénudés 40%.

Le manque de terre fertile n'est pas de date récente, et cette particularité *est en rapport étroit* avec le genre de vie qui s'est développé dans ces régions au cours des siècles, et aussi avec les conditions climatiques, géologiques et pédologiques. Les premières régions habitées se trouvent le long de la mer et auprès des grands poljés. Les premiers habitants s'adonnèrent pour la plupart à l'élevage des troupeaux. Pour pouvoir les nourrir, ils étaient amenés à changer souvent *d'habitat*. Pendant la saison d'hiver ils passaient leurs troupeaux dans les régions chaudes, et pendant l'été dans les régions montagneuses.

En beaucoup d'endroits la lutte pour la liberté durait encore il n'y a pas bien longtemps, et ceci a influé aussi d'une certaine manière sur le genre de vie quasi-nomade des habitants.

La raison principale de la dénudation est la façon dont on a utilisé ou négligé les terres karstiques dans le passé. Cependant les conditions naturelles locales ont eu aussi une grande influence comme la configuration du terrain, les relations pédologiques et l'action de certains facteurs climatiques. On assurait la nourriture des troupeaux pendant l'hiver en faisant des provisions de feuilles et de brindilles. Pour accéder plus facilement aux bons pâturages et à l'herbe épaisse, on incendiait les forêts. Quand la forêt avait disparu sous la hache ou par le feu, la nécessité d'avoir des pâturages empêchant le reboisement, rien ne s'opposait plus à l'action nuisible persistante du vent et de l'eau.

En résumé la dénudation du Karst a eu pour principales causes : *la main des hommes, les troupeaux, le feu, l'eau et le vent*.

Une grande partie du Karst est aujourd'hui stérile malheureusement ; une autre partie peut, après améliorations, être livrée à la culture ou à la forêt.

La mise en culture doit être effectuée le plus vite possible pour que la terre des régions dénudées ne devienne pas définitivement stérile. Une intervention raisonnée est nécessaire, car les terrains dénudés occupent en beaucoup d'endroits la moitié et même davantage de la superficie totale, et en dehors de cela pour des raisons d'intérêt général, il importe de sauvegarder la production et si possible de l'augmenter.

V.

L'effort pour améliorer les conditions du Karst en Yougoslavie n'est pas récent. Ce qui a été fait de plus important dans ce but date de l'époque où Napoléon étendait sa domination sur l'Illyrie.

L'oeuvre des Français dans ces régions de 1806 à 1809 a laissé d'importants vestiges. Leur travail y était établi sur de bonnes bases. *Deux noms bien connus restent attachés à cette entreprise : Marmont et Dandolo*. Le changement de situation politique n'a pas permis de continuer cette oeuvre si bien organisée et de la mener à bonne fin.

Dandolo (1) était commissaire général de la Dalmatie ; et il employa toute sa science et son pouvoir à améliorer l'agriculture dans ce pays. *Il vit que le seul moyen d'obtenir de bons résultats c'est de lier étroitement la question du reboisement avec celle de la culture sur le Karst dénudé*.

Son premier travail fut précisément le reboisement du Karst. Il organisa le service d'entretien des forêts, prit

(1) Qui était Vénitien. (*n. d. R.*)

des dispositions sévères contre l'incendie, installa des pépinières, régla la question du pacage et en même temps celle de l'entretien des troupeaux.

Au temps de Dandolo on planta des bois de réserve dits *bois sacrés*, dont nous trouvons des traces encore aujourd'hui.

En dehors de ce puissant effort du gouvernement français de Napoléon, il y a eu avant et après cela des travaux entrepris pour améliorer les conditions du Karst dénudé, mais toujours sans esprit de suite : on n'a pas pris soin de la petite propriété paysanne, il n'y a pas eu d'unité dans la législation forestière : dès lors aucun résultat positif.

Depuis l'unification de la Yougoslavie, on s'est appliqué sérieusement à résoudre cette question du reboisement des terrains dénudés, spécialement du Karst du littoral et du reste de la Yougoslavie, en utilisant l'expérience des entreprises du passé.

Par une nouvelle loi sur les forêts du 21 Décembre 1929, la question du Karst dénudé de toute la Yougoslavie a été réglée par des dispositions légales uniformes grâce auxquelles les bases d'un travail systématique ont été posées.

Dans la codification de ces règlements de loi on a eu en vue les principes suivants :

1. — Les terrains dénudés sont très étendus et la cause de cette si grande étendue n'est pas uniquement le genre de vie de la génération actuelle.

2. — La population de ces régions doit trouver sur le Karst même des moyens assurés de vivre.

3. — Les travaux de reboisement doivent être menés en tenant compte des nécessités et des conditions de vivre de chaque pays.

De fait la question du reboisement n'est pas uniquement une question forestière : elle concerne la nature tout entière : elle est en étroite liaison avec la question agri-

cole et plus spécialement la question du pacage. Il importe de développer la petite propriété rurale et d'élever la production dans les villages du Karst. C'est là un travail qui doit être conduit le plus possible en harmonie avec les conditions sociales économiques en suivant un plan déterminé.

Ces principes ont inspiré ceux qui ont codifié les paragraphes 92 à 105 de la loi sur les forêts du 21 Décembre 1929 dont voici les prescriptions les plus importantes :

1.°) Dans un délai de 10 ans à partir de la mise en vigueur de la loi sur les forêts, on devra inscrire, mesurer, délimiter et faire porter sur la carte, tous les terrains qui sont terrains de forêt et ne sont pas encore boisés, en tout premier lieu les terrains karstiques dont le reboisement est d'intérêt général. Les décisions à ce sujet sont données en *première instance* par les commissions spéciales dont fait partie un représentant du pouvoir de première instance, un spécialiste forestier, un spécialiste agricole et un représentant de la commune intéressée ; en *deuxième instance* le Ban décide.

2.°) Le reboisement et tous les travaux qui s'y rattachent (création de pâturages, tracé de chemins de passage, creusage de citernes) doivent être achevés dans un délai de 50 ans, sur la base du plan général. Dans l'établissement du plan général on tiendra compte de tous les terrains nécessaires et utiles pour assurer au moins le minimum requis pour l'existence, aux éleveurs de troupeaux et aux agriculteurs.

Dr. JOSIP BALËN

pr. fesseur à l'Université — Belgrade.