

K10
ZAH
156

الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

PCT/LEB/2251
Zone de Reboisement
du Mont Barouk

République Libanaise
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)

PROGRAMME DE COOPERATION FAO/LIBAN

ASSISTANCE AU REBOISEMENT

Rapport préparé pour le Gouvernement du Liban
par l'Organisation des Nations Unies pour
l'Alimentation et l'Agriculture

Sur la base des travaux de
Maurice ZAHLAOUI
Consultant en Cartographie

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'ALIMENTATION & L'AGRICULTURE

Beyrouth 1993

MFN-802

ZONE DE REBOISEMENT JABAL BAROUK

1 - Généralité et situation

La zone de Jabal Barouk se situe au milieu de la chaîne du Mont Liban sur le versant W en regard de la mer et elle culmine à 1948 m. d'altitude.

Elle varie entre 1200 et 1900 m. Cette zone, forme une ligne de crête, étroite échine allongée, parallèle au littoral, et entaillée par un grand nombre d'oueds qui dégringolent vers la mer en gorges profondes.

Formée de vastes surfaces calcaires, nues et désolées, cette zone englobe les trois derniers sites de Cedrus Libani.

Entre 1000-1500 m. d'altitude, il existe sur cette chaîne, une zone privilégiée, peuplée et riche, où les sources sont abondantes; les villages nichés dans la montagne, sont autant d'agglomérations estivales et touristiques, et les cultures en terrasses irriguées, sont des vergers de pommiers et de fruitiers riches et productifs.

On y trouve aussi de belles taches forestières de pin pignon que les habitants ont su préserver pendant les troubles.

Le service forestier a entrepris entre 1960-1975, des séries de travaux de reboisements, en vue de restaurer l'ancienne cedraie historique qui recouvrait jadis cette montagne.

Différentes techniques de D.R.S. ont été utilisées; ces reboisements qui totalisent 300 ha environ donnent des résultats encourageants pour le futur.

En résumé, l'aménagement théorique du bassin versant du Jaban Barouk comprendrait une zone supérieure

constituant la Cèdraie, suivie plus bas d'une zone agricole peuplée et riche; vient ensuite une zone abrupte (200-800m d'altitude) pauvre à vocation forestière (Zone du caroubier) pour déboucher enfin sur la plaine fertile du littoral.

Cette zone appartient à 3 communes:

- Commune de Aïn-Zhalta et Bmohrain
- Commune de Barouk
- Commune de Maaser-Chouf.

Ces communes sont liées administrativement à la Mohafazat du Mont-Liban, par leurs municipalités respectives qui en vertu de la loi N°. 118 du 30-6-77, sont placées sous la tutelle directe du Ministère de l'Intérieur, représentée par le CaImacam du Chouf, et sous l'autorité du Mohafez du Mont-Liban. (Loi N°. 116 du 12-6-59).

La gestion de ces terres communales est placée aussi sous l'autorité du Ministère de l'Agriculture en vertu de:

- La loi forestière de 1949;
- Les arrêtés ministériels N°. 110, 112, 113, du 8-4-65 plaçant ces terres communales en zones de reboisements par les fonds publiques;
- Les arrêtés ministériels N°. 274 du 9-8-65, N°. 569 du 11-10-54, N°. 111, 114 du 8-4-65 plaçant ses terres en défense de pâturage et parcours.

Surfaces et cadastre:

Les travaux de délimitation du cadastre officiel n'englobent pas encore les terres de ces communes. Les titres de propriété datent de l'empire Ottoman et le maire de chaque commune en est le dépositaire.

Les travaux de délimitation sont menés par le service des Forêts sur base des cartes d'état-major au 1/20.000. La surface de cette zone totalise: 3509 ha.

Usages et Exploitation:

Jusqu'en 1965, ces terres communales étaient exploitées en pâturage extensifs du mai à octobre par les chèvres venant du littoral ou de l'intérieur.

Les taillis de Quercus étaient exploités en taillis chaque 20 années. Le tiers de ces rentrées (article 61 de la loi forestière) était consacré à de modestes travaux de reboisements souvent sans résultats.

Les arrêtés ministériels, cités plus haut, ont mis fin, depuis 1965, à ces genres d'exploitation. Ces terres sont libres de tout droit d'usufruit. Des gardes (3) engagés par les municipalités et le service des forêts assurent l'application de la loi; à signaler aussi l'inclusion de propriétés privées. Les services concernés essayent de persuader ces propriétaires de permettre le reboisement de ces terres à l'amiable.

2 - Climatologie: Le climat est typiquement Méditerranéen.

Altitude: La zone de reboisement varie entre 1200 et 1900m. d'altitude.

Versant : Ouest principalement, à pente très raide (50% et plus).

Le relief varié du sol le diversifie en plusieurs variétés; favorable à l'espèce humaine, ce climat l'est beaucoup moins à la végétation.

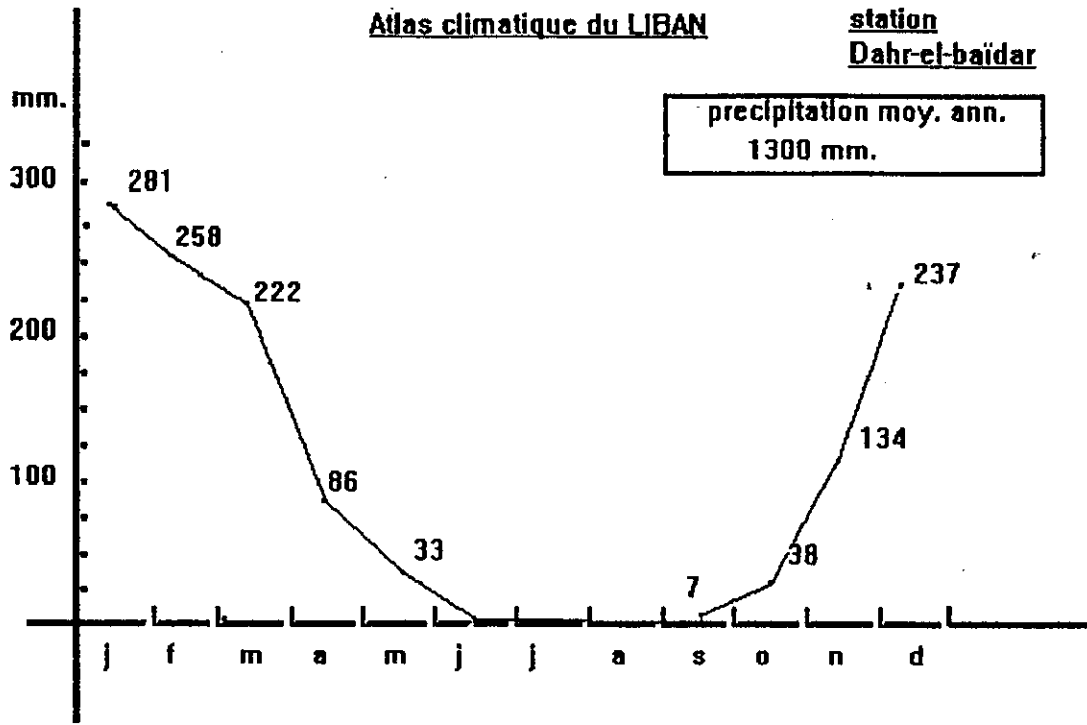
On y retrouve les trois caractères fondamentaux:

- Vent dominant du secteur Ouest, dû, à la circulation générale de l'air;
- Influences marines humides;
- Été chaud et sec, du fait de la remontée en latitude, durant cette saison, de l'air subtropical désertique. Ce facteur est le limitant principal de la végétation.

Atlas climatique du LIBAN

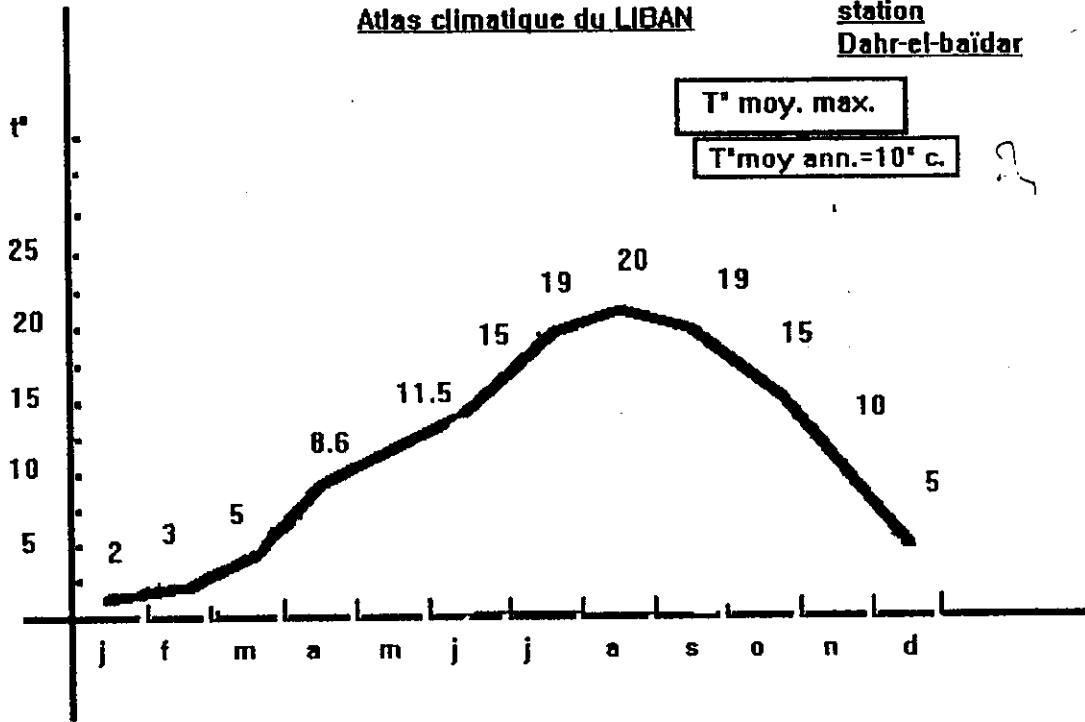
**station
Dahr-el-baidar**

precipitation moy. ann.
1300 mm.



Atlas climatique du LIBAN

**station
Dahr-el-baidar**



Deux autres caractères secondaires du climat méditerranéen peuvent être observés:

- Le Khamssin (3 jours environs), formé par les advections temporaires d'air sub-tropical désertique;
- des redoux hivernaux, en alternance avec deux enneigements, causant, s'ils durent longtemps la mort de jeunes plants, et des gélivures aux sujets plus âgés.
- Précipitations: 1300 mm comme moyenne annuelle, principalement sous forme de neige, entre octobre et mai.
- Température: Les températures ont une moyenne annuelle de 10°C;
 - La moyenne du mois le plus froid +5°C (Janvier)
 - La moyenne du mois le plus chaud +15°C (Août)

3 - Géologie:

On peut comparer la chaîne occidentale, dont la zone de Barouk occupe le sommet, à une énorme voûte anticlinale massive et lourde; les couches presque horizontales au sommet, plongent par de brutales flexures, vers la mer, du côté W, et vers le synclinal de la Békaa, du côté Est.

Les calcaires jurassiques, qui forment cette voûte, occupent la totalité de cette zone, expliquant son aridité. Ces couches atteignent une épaisseur de 1500m., et, font de cette montagne un vaste réservoir hydraulique.

Plus bas, sur ces calcaires, comme une carapace, reposent des couches du Cretacé inférieur, variées, tendres, impénétrables, gréseuses, accompagnées fidèlement par le pin Pignon, avec de nombreuses sources, qui ont permis l'apparition de cultures irriguées, et de gros villages.

3 - Pédologie:

Sol rouge sur calcaire compact, résidu argileux de décalcification, ou bien, sol jaunâtre de montagne.

Les roches-mères sont constituées essentiellement des sédiments du jurassique et du Crétacé, donnant des terrains d'ages secondaires et tertiaires.

Les roches calcaires fissurées occupent toute la zone. Des éboulis se trouve partout, et la régénération naturelle du Cèdre y est très dynamique. Les pentes sont moyennes et deviennent à faibles sur les hauteurs.

Les sols jaunâtres correspondent à la terra rossa. La couleur jaunâtre provient de la non-oxydation des fers dans le sol à cause de la basse température qui règne en montagne.

Dans ces sols jaunâtres la décalcification n'est jamais complète bien que le CaCO_3 total reste faible. (10-30cm moyenne). Cependant la réaction du sol est dans la plupart des cas légèrement acide. (pH: 6.4 - 7).

A l'état naturel, jamais le Cèdre ne vient dans les sols argileux et plats (dollines). Les éboulis favorisent le développement du Cèdre, et ils sont présents à des degrés divers dans la zone.

5 - Phyto-Géographie: Végétation Sylvo-Pastorale

Le versant ouest, de la chaîne du Mont-Liban, comprend trois zones principales:

- La zone littorale;
- La zone Méditerranéenne inférieure, moyenne et supérieure;
- La zone du Cèdre.

La zone de reboisement du Barouk, appartient strictement, à la zone du Cèdre; le niveau inférieur est

bien marqué par *Berberis Cretica*.

Le niveau supérieur est net avec *Onobrychis Cornuta*.

La Flore Ligneuse:

Assez riche, elle comprend surtout les sites des anciennes cédrales, dont les surfaces diffèrent selon les sources; qu'elles soient de 1965 en base de la carte forestière dressée par Baltaxe et basée sur les photos aériennes ou de 1988 réalisée avec le concours de l'unité de télédetection et, du projet d'inventaire des ressources forestières mondiales (G. 3897) de la F.A.O.; ou par les modestes mesures du service forestier, les différences restent significatives, comme le montre le tableau suivant:

Nom du Site	surfaces 1965	Surfaces 1988	Surfaces Svce For.	Surfaces reboisées
Aïn-Zhalta	122 ha	100 ha	66.5 ha	52 ha
Barouk	171 ha	185 ha	134.9 ha	270 ha
Maasser-Chouf	12 ha	16 ha	11 ha	27.4 ha
T o t a l	305 ha	301 ha	212 ha	349.4 ha

C'est par l'inventaire forestier détaillé, qu'on pourra fixer les surfaces sur le terrain.

La flore ligneuse comprends aussi, taillis en mauvais état:

- *Quercus Calliprinos* (jusqu'à 1800 m)
- *Quercus infectoria*
- *Quercus Brantii* (typique de Jabal Barouk)
- *Acer Hermoneus*
- *Pirus Syriaca*
- *Styrax Officinalis*
- *Sorbus*

Les arbustes: Parmi les plus communs citons:

- Berberis cretica
- Rosa Glutinosa
- Cotoneaster Nummularia
- Cerasus Mahaleb.

Les arbrisseaux: Nombreux et variés:

- Cerasus prostrata
- Sambucus Edulus

La Flore herbacée: est très riche, et comprends des graminés, des bulbeuses, ainsi que d'autres herbes.

Graminés: - Poa Bulbosa
- Agropyrum Libanoticum
- Stipa Barbata
- Arrhenatherum Eliatus (pousse sous les cèdres).

Autres herbes:- Pyrethrum cilicicum (typique des sta. de cèdre)
- Lactuca Seticuspis (typique du Barouk
- Silene Libanotica
- Cephalaria Pilosa (typique du Barouk)
- Sedum Album.

6 - Ecologie et facteurs Biotiques:

Le Liban appartient à l'aire de distribution naturelle du Cèdre (Cedrus Libani Barrel); il est situé dans la partie sud de cette aire. La zone de Jabal Barouk en constitue l'ultime limite sud avec les sites naturels des Cèdres de Aïn-Zhalta, Barouk, et Maasser-Chouf.

Etages de végétation:

Cette zone, constitue par elle même, une ceinture altitudinale correspondant à l'étage de végétation originel du Cèdre, ou à son aire naturelle. Cette zone (coeff. d'emberger constitue un étage bioclimatique frais, à extrêmement froid, humide, et où la croissance du Cèdre est la moins limitée, et où il trouve les conditions les plus favorables.

Climat:

Malgré les facteurs climatiques limitants (chaleur et sécheresse en été, etc.) le Cèdre est d'une grande résistance à la sécheresse, du fait de la puissance de son système radiculaire qui peut puiser l'eau à grande profondeur.

Substrat:

L'observation directe sur le terrain, aux alentours des sites montre la grande plasticité, et le caractère rustique de cette essence, du fait de son indifférence à la nature lithologique du sol, et à la composition chimique du substrat. Le Cèdre accepte tous les types de roches-mère surtout les sites de roches-mère fissurées (Jurassique) à terrain superficiel (poches de terra-rossa), où leur enracinement puissant pivotant, et profond, assure une bonne croissance.

Regénération naturelle:

On remarque une forte production de graines chaque trois ans. Dans les sites des forêts naturelles et à leurs limites (grâce à la protection établie depuis 1965 contre le parcours et l'exploitation clandestine), on assiste à la reconstitution de la cèdrée avec une vitalité et un dynamisme étonnant, preuve de l'existence de cette espèce dans son aire naturelle.

Etat sanitaire:

On peut affirmer que, actuellement l'écosystème des sites naturels du Jabal Barouk, constitue un écosystème équilibré. L'état sanitaire est excellent, dans l'ensemble. Des insectes: Tordeuses, (Parasyndemis Cedricola) causent des défoliations sur certains individus, mais rien ne semble justifier une intervention par insecticide.

Incendies:

Aucun foyer d'incendie n'a été reporté à ce jour dans les sites naturels ou reboisé.

Faune et chasse:

La faune est représentée par des rapaces sédentaires ainsi que par des mammifères de petites envergure. La chasse est totalement interdite.

7 - Reboisement:

Les travaux de reboisement dans la zone de Jabal Barouk, remontent aux années 50, où les Municipalités respectives, avec les faibles moyens dont elles disposaient (1/3 des revenus de location de pâturages) essayaient d'étendre les surfaces des sites naturels de Cèdre, par des travaux manuels modestes et décevants.

C'est à partir des années 60, que les travaux de reboisement dans cette zone ont pris leur essor. Le projet de Bonification de la montagne libanaise, grâce à l'aide technique des Instances internationales, a mis les normes scientifiques et techniques de base, et qui ont donné les meilleurs résultats.

Le reboisement de la zone de Barouk a été, et reste conçu dans un but unique, clair, et bien défini:

7.1 - Reconstituer et restaurer la Cédrale Libanaise sans son aire naturelle.

Jusqu'à ce jour, 350 ha ont été reboisés dans cette zone, distribués comme suit:

- Aïn Zhalta : 52 ha
- Barouk : 270 ha
- Maasser el Chouf : 27.4 ha.

Les travaux de reboisement ont cessé en 1975, à cause des événements qui se sont succédés dans le pays; de nos jours ils n'ont pas encore repris, faute de crédits suffisants. Pendant cette période de 15 ans, différentes techniques de D.R.S. ont été utilisées: du simple potet, au balconnet, au terrassement manuel, au terrassement mécanisé au tracteur, avec profil en long, sous solage, etc. Finalement, cette dernière option a été retenue en 70, malgré le coût élevé, pour deux raisons principales:

- Rapidité d'exécution et d'extention;
- un pourcentage élevé de réussite et de reprise (90%).

Des anciennes fiches de chantier, épargnées par chance nous donnent ce qui suit:

Année: 1966

Nature des travaux: Banquettes mécanisées au tracteur
(puissance moyenne) sur pente 40-75%

Nombre heures	terrasse en m.	Carbur.	Jrs.travail	coût
545	10957 m.	1576 L.L.	1481 jrs	9657 L.L.
		=500 \$ env.		= 3000\$ env

La surface totale: 85 ha

La surface travaillée: 10% environs, soit
1200 m²/ha ou 240 m.
de terrasse/ha

ANNEE:1967

Nature des TRAVAUX: Banquettes mécanisées au tracteur (puissance moyenne)
..... sur pente 40-75%

nbr. hrs	terrasse en m.	carbur.	jrs. trav.	coût
325 h.	6805 m.	634 L.L.	222	1344 L.L.
		=200\$ env.		=400\$ env.

La surface totale:37.5 ha

La surface travaillée:≈ 9% environs, soit 900 m²/ha
ou 180 m. de terrasse/ha

Conclusion: rendement: 20 m. de terrasse/hr
ou: 8 hr de tracteur/ha

ANNEE:1967

Nature des TRAVAUX:Terrassement de banquettes au tracteur

Calcul(frais tract.)

Pente : 50-75%

Propriété : travail en régie,

Modèle : C.A.T. N°8, 200cv.,40 tn. env.

Prix :200.000 L.L. ou 60.000\$ env.

Nbr. Hrs. : 15.000 hrs. env. en 8-10 ans.

Prix brut hr. : 200.000/ 15.000=13.3 L.L.ou 4\$ env.

Mtr. terrasse/hr. : 20 m./hr.

Prix de reviens du m.: 13.3/20 =0.66 L.L. ou 0.2 \$

ANNEE: 1967

Nature des Travaux: Plantation en potet sur balconnet à la main-d'oeuvre.

Devis estimatif

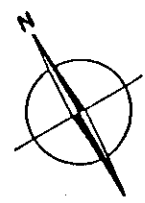
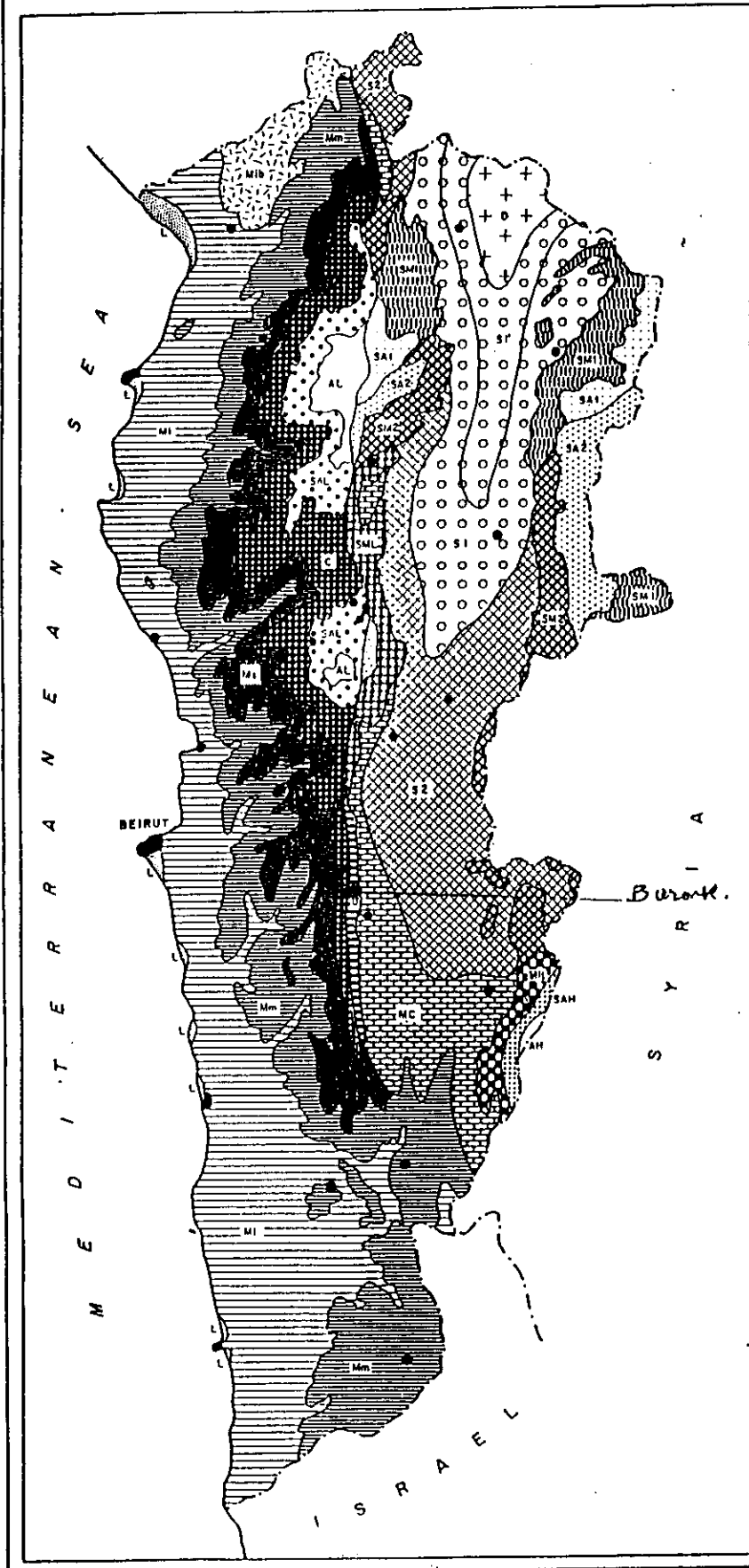
	L.L.
- Coût plant en sac plastique âge 1 été:	0.12
- Coût transport (pépinière-- site)	0.02
- Coût distribution plant sur potets	0.05
- Coût plantation	0.26
- Coût potet (40*40*40)	0.36

TOTAL	0.81 ≈0.25 \$

remarque: 1200 plt./ha=972 L.L.≈300\$

CARTE PHYTOGEOGRAPHIQUE DU LIBAN

par H. PABOT — Ecologist F.A.O.



ECH: 1/1000000

LEGENDE

- | | | |
|--|---------|--------------------------------------|
| | L | - Zone littorale |
| | MI | - Zone méditerranéenne inférieure |
| | Mib | - Sous-zone de l'Akkar |
| | Mm | - Zone méditerranéenne moyenne |
| | Als | - Zone méditerranéenne supérieure |
| | C | - Zone du Cèdre |
| | SAL | - Zone subalpine du Liban |
| | AL | - Zone alpine du Liban |
| | MC | - Zone méditerranéenne continentale |
| | S2 | - Zone syrienne humide |
| | S1, S1' | - Zone syrienne sèche |
| | D | - Zone steppique |
| | B | - Zone montagnarde du Barouk-Est |
| | MH | - Zone montagnarde de l'Hermon |
| | SML | - Zone syrienne-montagnarde du Liban |
| | SM2 | - Zone syrienne-montagnarde "humide" |
| | SM1 | - Zone syrienne-montagnarde "sèche" |
| | SAH | - Zone subalpine de l'Hermon |
| | SA2 | - Zone syrienne-subalpine "humide" |
| | SA1 | - Zone syrienne-subalpine "sèche" |
| | AH | - Zone alpine de l'Hermon |

7.2 - Evaluation, estimation et actualisation

Le projet de reboisement du Jabal Barouk a été facilement déterminé, mais son évaluation après 30 ans reste très difficile, vu qu'il est impossible de chiffrer en termes marchands ou monétaires les critères de jugements, qui lui sont rattachés.

Ce projet étant une forêt de protection, aucune rentrée économique ou marchande de bois n'est à prévoir, à court, moyen ou long terme.

Du point de vue socio-économique, les populations rurales restent nettement défavorisées actuellement; les recettes agricoles restent minimales vu l'inflation terrible qui sévit, et la haute densité de population sur des terres infiniment partagées.

Le paysan est obligé de rechercher un complément de revenu à l'extérieur il est souvent sans travail, nonobstant les personnes déplacées et l'exode rural massif.

Le crédit agricole est inexistant.

L'écoulement des produits agricoles est une plaie permanente. Pour cela, le reboisement peut créer un emploi substantiel pendant la saison morte, aidant à fixer le paysan sur sa montagne, après lui avoir assuré un minimum de soutien pécunier.

L'actualisation des coûts de reboisement peut être estimée à 1 \$ environ le plant de cèdre, planté, âgé de 1 été, avec préparation mécanique du sol, et main-d'oeuvre incluse. (Coût pépinière: 250L.L.) Le prix de reviens d'un mètre de terrasse, au bulldozer, peut être estimé entre 1 à 2 \$, suivant la pente.

Il serait intéressant, d'introduire aussi l'emploi de la pelle-araignée

7.3 - Programme proposé pour les travaux futurs.

Dans cette première étape de la reprise des travaux sur une aire de 3500 ha. les actions projetées peuvent se résumer comme suit:

- Ouverture des terrasses de reboisement avec sous-solage.
- Plantation en potet, plant âgé de un an.
- Plantation de graines recueillies des sites voisins.
- Binages.
- Gardiennage avec:- construction de maison forestière sur le site même.
- équipement: véhicule et communication.

Après 15 années d'arrêt, établir une estimation plausible est une gageure; l'inflation galopante, la montée en flèche des coûts, les fluctuations de la main-d'oeuvre, rendent cette tâche aléatoire.

Sous toute réserve, on peut estimer, en se basant sur les devis anciens, qu'un ha travaillé en surface dans la proportion de 20% comporte 2000 m² ou 500m. de terrasses de 4m. de large et sous-solées aumilieu. La durée d'un tel travail est estimée à 25m./heure par bulldozer.

Coût de l'heure actuellement en adjudication publique: 50 \$

$500/25-20 \text{ h} \times 50 = 1000 \text{ \$ /ha.}$

Coût du plant installé définitivement: 1 \$

Nombre de plant/ha. : 500 environ

$500 \times 1 = 500 \text{ \$ /ha.}$

Coût de plantation par graine: 5 kg/ha, 5 x 40\$ = 200\$/ha.
(Cueillette et semage)

Coût binage 50\$/ha pendant les 2 années suivantes.

7.4- Une fiche d'évaluation rapide a donné ce qui suit:

Lieu : Zone de Jabal Barouk

Objectifs: Restauration et réinstallation de la Cédraie libanaise dans son lieu d'origine.

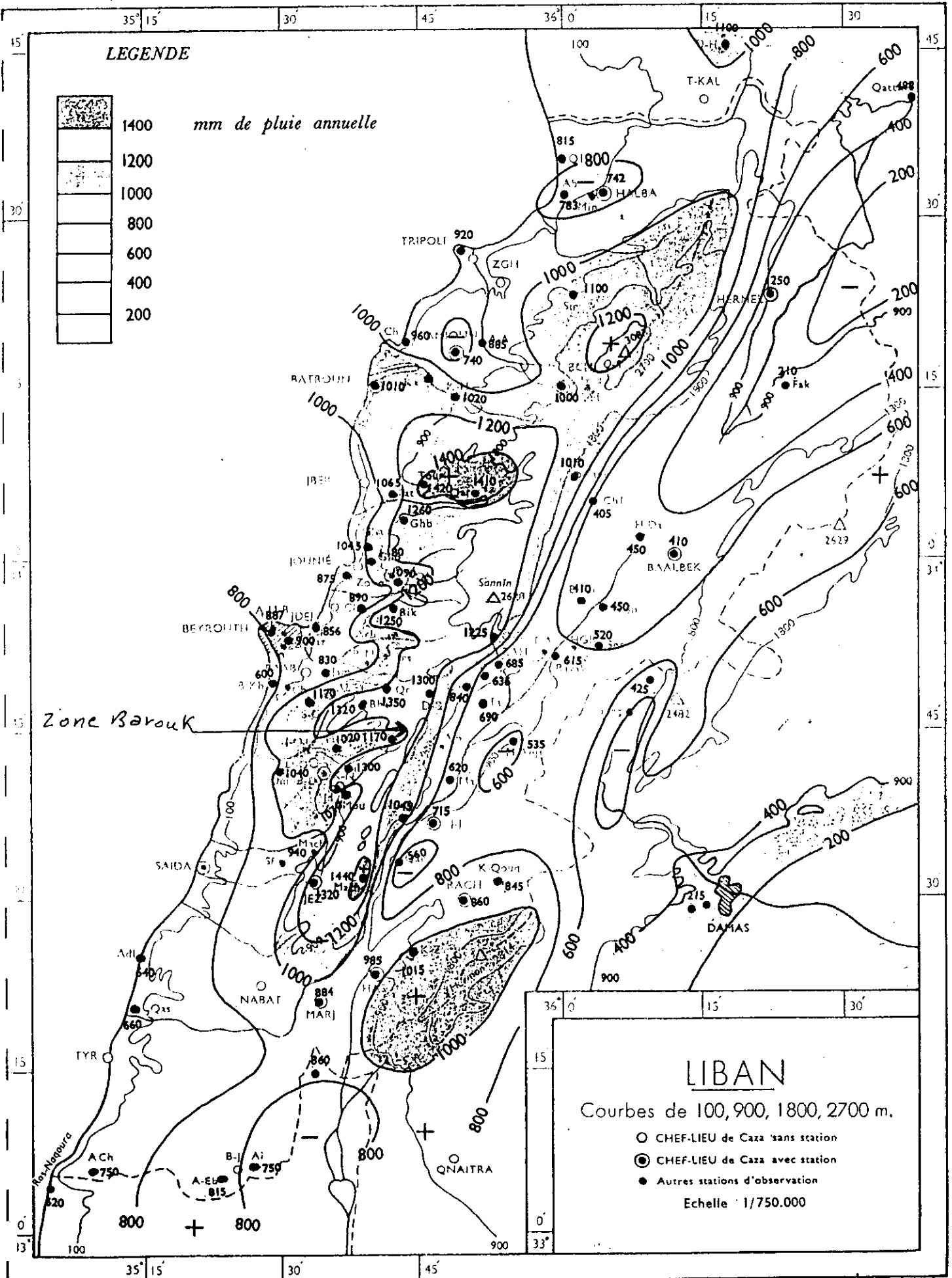
Données	Variantes			
	Nom de la variante	Statu-quo	Trav:mec.	trav.manu.
Classe de fertilité	nulle	-	-	-
Prod. moy.m3/ha/an	-	3	1	
Val. unit. \$/m3	-	500	500	
Val. prod. moy.	-	1500	500	
Coût de gest. an \$?	?	?	
Invest. initial	?	?	?	
Plantation et trav.mec.\$/ha	-	1750	1000	
reseau et piste \$/ha	-	100	50	
Entretien \$/ha	-	50	50	
Coût total \$/ha	-	2000	1300	
Récolte et bénéfice	-	?	?	
<u>Impacts non-marchands</u>				
Erosion	-2	+2	+1	
Bil. hydrique	0	+1	+1	
Qualité de la flore	-	-	-	
Qualité de la faune	+	+	+	
Qualité du paysage	-2	+2	+2	
Risque d'incendie	-	-	-	
Arrêt de l'exode rural	-	+2	+2	
Risque d'épidémie nat.	-	-	-	
Opportunité politique	-	+	+	
<u>A prévoir aussi:</u>				
Maison forestière pr. 5 gardes sur le site (100 m2)				: 20.000 \$
Vehic. tt.				: 10.000 \$

8 - Mesures administratives

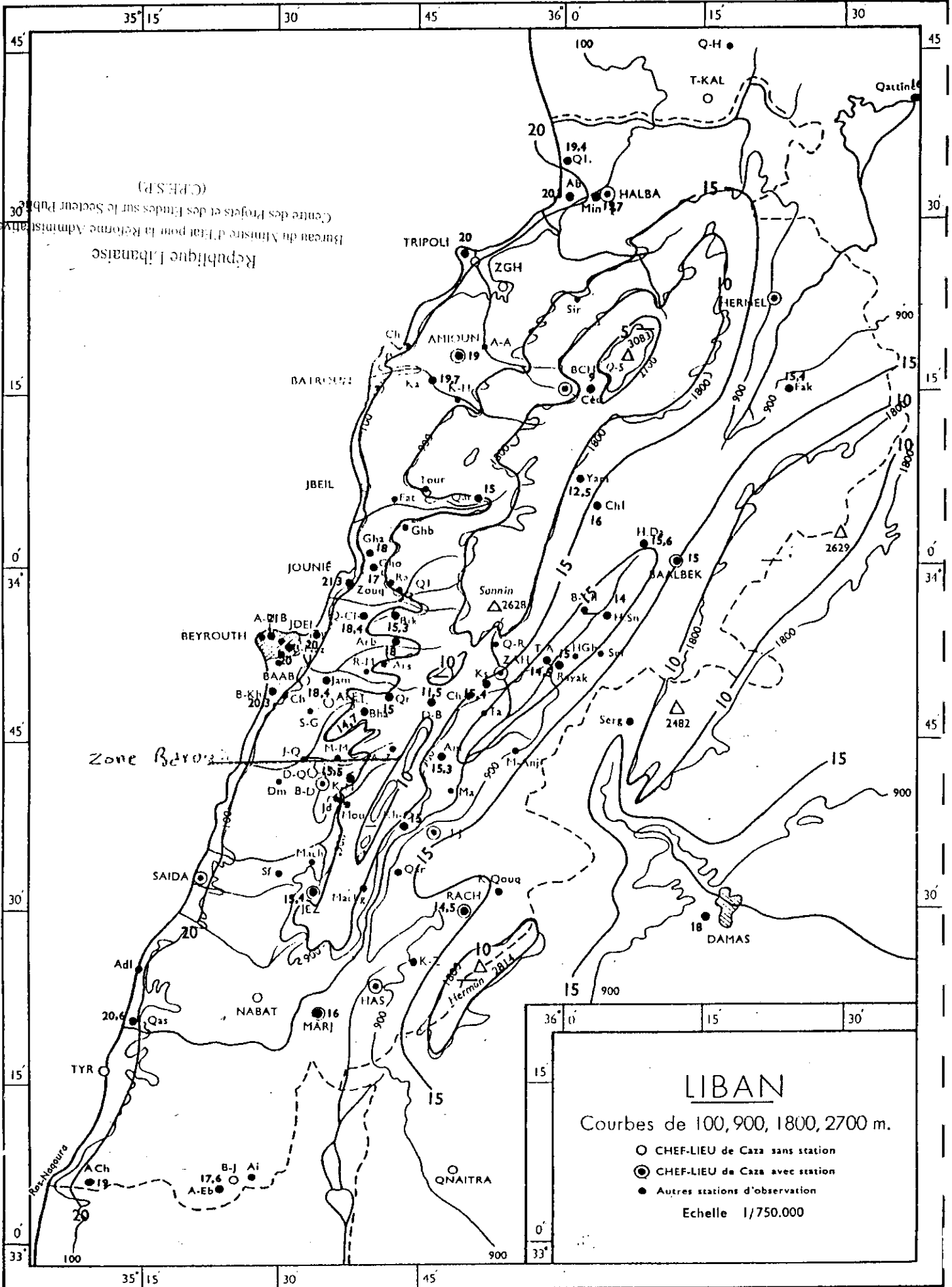
Des arrêtés ministériels sont sortis dans le passé pour délimiter les anciens reboisements ; leur reboisement et leur mise en défens. Actuellement la zone à reboiser a été étendue, il faut procéder à la sortir des nouveaux arrêtés ministériels pour délimiter la zone, la reboiser et la mettre en défens.

D'autres mesures s'imposent en ce qui concerne les terrains privés inclus dans la zone; les propriétaires de ces terrains ont à soumettre par écrit ces terres à la disposition de la Direction des Forêts (la loi forestière le permet) pour être reboiser sans être indemnisés.

Il faut tenir un dossier sur la zone. Dans ce dossier on inscrira toutes les observations, les remarques et n'importe quelles données qui pourraient intéresser la zone. C'est un fichier technique et administrative. Toutes les dépenses doivent être inscrites sur ces fichiers en cours de reboisement qui permettront par la suite à analyser correctement le prix de revient de reboisement d'un ha.



CARTE N° 12. TEMPÉRATURE. Moyenne de l'année entière. خريطة رقم 12 - متوسط الحرارة في سنة كاملة



(C.R.E.S.P.)
 Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Publique
 Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
 République Libanaise