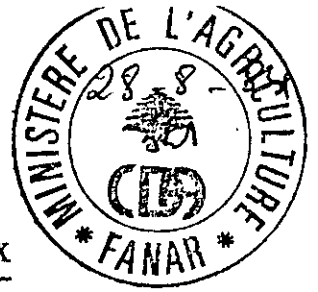


P 31
OSM
S1

الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام



SEMINAIRE SUR L'UTILISATION DES TERRES ET DES EAUX

DANS LE PROCHE ORIENT

(25 - 30 septembre 1967 - Beyrouth, Liban)

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.)

CARTOGRAPHIE DES RESSOURCES

EN SOLS AU LIBAN

A. OSMAN¹ - Kh. KHAZZAKA² - A. SALIBA³.

1. Ingénieur pédologue - Chef de la Section des Sols - Tel-Amara.
2. Ingénieur pédologue - Tel-Amara.
3. M.S. Soil Surveyor at the Green Plan.

CARTOGRAPHIE DES RESSOURCES EN SOLS
AU LIBAN



Parmi les différentes branches de la science du sol, il en est une dont l'importance n'est pas discutée dans le cadre des travaux préliminaires à une mise en valeur par l'agriculture ou à une intensification de la production agricole : les inventaires des "Ressources en Sols".

Travaux de cartographie en cours ou exécutés (1)

1. Au cours des années 1950-1953, une mission du "Bureau of Reclamation for the Foreign Operations Administration" lors d'inventaires des ressources hydrauliques, a établi des inventaires des ressources en sols en vue de l'irrigation ; la classification a suivi les normes classiques du "Bureau of Reclamation" en introduisant des classes pour les terrains aménagés en terrasses.

Cet inventaire a permis de délimiter 71.000 Ha. considérés comme irrigables (classes 1 - 2 et 3), répartis dans les différents bassins versants.

2. En 1956, une reconnaissance générale des sols du Liban a été faite et présentée sur une carte au 1/200.000 "Carte de Reconnaissance des Sols du Liban" avec notice explicative par B. GEZE (2).

Cet inventaire est orienté plus vers la classification génétique des sols que vers les problèmes soulevés par leur exploitation.

(1) La carte au 1/500.000 présentée en annexe, indique sommairement la localisation des différentes études citées ci-dessous.

(2) Publication du Ministère de l'Agriculture.

3. En 1957, le Groupe Français du Litani a procédé à une étude agronomique pour l'irrigation de la Bekaa Sud (1). Une carte des sols au 1/20.000 est annexée à cette étude, portant sur 7.146 Ha. qui sont considérés comme totalement irrigables.

4. Entre 1960 et 1963, à la demande des services gouvernementaux chargés des programmes d'irrigation, quelques prospections ont été faites.

a. Région de El-Hernel - El-Qaa - Carte d'utilisation des sols (2) au 1/25.000, avec notice explicative. L'étude a porté sur 18.700 Ha. dont 3.889 sont classés comme irrigables.

b. Périmètre de Yahfoufa (Békaa). Carte des sols et carte des Aptitudes au 1/25.000 (3). Etude portant sur 4.000 Ha.

c. Périmètre de Bared-Arka. Carte des sols et carte des Aptitudes, au 1/20.000 (4). Etude portant sur 2.000 Ha. dont 1.917 sont classés comme irrigables.

d. Périmètre Awali-Leimoun. Carte des Aptitudes des Sols au 1/12.500 (5). Etude portant sur 6.400 Ha. dont 1.250 sont classés comme irrigables.

5. Depuis 1963, la Section des Sols de l'Institut de Recherches Agronomiques a entrepris avec la collaboration du Fonds Spécial des Nations Unies, un programme d'inventaire des ressources en sols, principalement dans les zones susceptibles d'être irriguées. Ce programme a inventorié 117.000 Ha. au Liban Sud, 67.000 Ha. sur le Versant Ouest, Liban nord, et 30.000 Ha. dans la plaine de la Bekaa, à des échelles du 1/20.000 et 1/50.000.

.../...

(1) Document non publié

(2) Publication de l'Institut de Recherches Agronomiques - Tel-Amara, Auteurs : P. BILLAUX - Ch. BALDY - S. BAYAN.

(3) Idem 2 - Auteurs : M. LAMOUREUX et A. OSMAN

(4) Idem 2 - Auteur : A. OSMAN

(5) Idem 2 - Auteurs : M. LAMOUREUX - A. OSMAN - K. KHAZZAKA

Les premiers résultats de ces travaux sont :

S e c t e u r	Superficie cartographiée	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Irrigable (1)
SAIDA	67.157 Ha.	-	20.735	16.183	
IKLIM-KHARROUB	9.822	305	578	2.477	
NAQOURA	40.000	-	-	-	12.134
AKKAR et LIBAN NORD	68.750	15.433	14.176	16.031	
BEKAA SUD	12.000				10.000
TALIA	10.000	1.663	3.016	2.749	
YAMMOUNEH	10.160	3.406	1.685	3.420	

6. Parallèlement aux travaux cités ci-dessus, une équipe du Plan Vert avec également la collaboration du Fonds Spécial des Nations Unies, a exécuté des inventaires au 1/50.000 sur 140.300 Ha. situés dans la montagne libanaise.

7. En 1966, les équipes de pédologues de l'Institut de Recherches Agronomiques et du Plan Vert, ont mis en commun leurs documents et leur expérience pour établir sous la forme d'un document provisoire de travail une carte d'aptitude des sols du Liban.

Les Techniques de Cartographie

Les travaux d'inventaire au 1/50.000 et au 1/20.000 se poursuivent et doivent progressivement couvrir l'entièreté du pays.

Ces travaux ont un but pratique immédiat : donner une vue aussi précise que possible des différents aspects des terrains en vue de

(1) Terrains classés comme irrigables sans distinction de classe.

leur exploitation, donc grouper en unités de cartographie les données à prendre en considération pour la mise en valeur des terres, sachant que l'irrigation restera, compte tenu des conditions climatiques, l'élément le plus favorable au développement de l'agriculture.

Les méthodes suivies actuellement par la section des sols de Tell-Amara pour l'exécution de ces travaux visent à s'adapter aux conditions particulières du milieu.

Au Liban, il n'y a pas de sols salés ; les sols sablonneux sont très limités ; les problèmes de drainage et d'assainissement sont localisés.

Les facteurs qu'il importe de connaître concernent : le relief, la perméabilité du sol en relation avec la texture et la topographie, la profondeur du sol, la nature du substrat, la pierrosité, la rochosité, l'état de l'aménagement actuel, la teneur en calcaire.

Deux cas bien distincts sont à envisager :

i. Les cartographies en zones accidentées.

ii. Les cartographies en plaines.

i) - Les zones accidentées : elles sont cultivées depuis toujours malgré le relief. Ce milieu, à première vue, ne présente pas des conditions naturelles favorables au développement d'une agriculture moderne. Il s'agit précisément, par la cartographie des ressources en sols, d'inventorier les facteurs physiques du milieu qui sont à prendre en considération pour juger des possibilités de développement. Ces facteurs sont :

- Le relief : la pente locale et la forme générale du relief.

- Le sol : très variés naturellement, les sols ont encore été diversifiés par l'intervention de l'homme, qui en modifie la profondeur, la rochosité, la pierrosité, la teneur en calcaire.

- La nature du substrat : non seulement pour le rôle qu'il joue dans la nature du sol mais également pour l'influence qu'il a sur les possibilités d'utilisation du terrain. La nature de l'aménagement, par exem-

.../...

ple, dépend largement du type de substrat.

- La rochosité : de l'intensité de celle-ci mais également de sa nature (dureté de la roche) dépendent l'importance et les possibilités des travaux d'aménagement.

- L'aménagement actuel : même les zones à relief accidenté sont caractérisées par les traces d'une ancienne occupation très dense ; connaître l'état actuel de ces aménagements est un élément très important pour la relance de l'agriculture.

Les inventaires dans ces régions accidentées, se font à l'aide de la photo-interprétation.

Il faut exprimer sur la carte les éléments constituant un paysage complexe.

La méthode suivie est inspirée des travaux exécutés par les groupes de cartographie du "Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization" d'Australie, qui utilisent comme unité de cartographie le "Land System" cette unité visant à exprimer l'intégration des éléments constituant le paysage, éléments qui ont leur évolution propre et des liens entre eux. (1). Dans le cas particulier du Liban, les "Land units" qui composent les "Land System" sont l'unité de cartographie.

Le but recherché est d'obtenir une carte qui est déjà une synthèse de divers éléments dont il faudra tenir compte lors de l'étude de la mise en valeur et c'est en cela que réside le principal intérêt de cette méthode.

ii) - En plaine: la cartographie est moins complexe. Si on considère cependant le cas de la plaine de la Bekaa, on constate qu'en fait, les facteurs : topographie, profondeur et nature du sol, influencent les décisions à prendre concernant la mise en valeur des terres.

.../...

(1) - Christian, C.S. The concept of land units and land system
9th Pacific Science Congress - Bangkok 1957.

- J.A. Mabbutt, G.A. Stewart - The application of geomorphology in resources surveys in Australia and New Guinea. (Revue de Géomorphologie dynamique).

A ces facteurs s'ajoute, dans quelques cas, celui du drainage.

Donc, la technique des inventaires en plaine procède du même souci que dans les zones accidentées : fournir un document qui est déjà une première synthèse d'éléments dont il faudra tenir compte pour l'étude de la mise en valeur.

La classification des terres

L'interprétation des documents fournis par les inventaires des ressources en sols aboutit à une classification des terres. Plusieurs systèmes de classification existent. Dans les études actuelles, pour les périmètres d'irrigation, nous adoptons la classification du Bureau of Reclamation.

Les principes que nous cherchons à appliquer pour l'avenir, même si dans le passé il n'en a pas toujours été ainsi, peuvent se résumer comme suit :

i) La classification doit être basée sur des éléments stables et concrets, facilement mesurables et observables, c'est-à-dire les caractéristiques propres du terrain, les facteurs physiques susceptibles d'influer sur la capacité de production.

ii) Il n'appartient pas au pédologue de tenir compte des facteurs économiques, sociaux et autres. Ces facteurs sont certainement importants, mais ce sont d'autres techniciens qui doivent les superposer à la classification faite par le pédologue.

iii) La classification doit être valable à l'échelle nationale et même à une échelle internationale ; ceci afin de permettre une planification.

Quelques exemples illustreront mieux ces principes :

- Des terres mises en classe 1 d'irrigabilité dans une région accidentée (zone du Liban sud par exemple) doivent être aussi fa-

.../...

vorables à l'irrigation que des terres de la classe 1 dans la plaine de la Bekaa. Cela n'empêchera pas les responsables de décider l'irrigation de terres classées par exemple, en 3 dans la région du Liban Sud, alors que celles de la classe 3 dans la Bekaa ne le seront pas : les disponibilités en eau, les facteurs sociaux et autres influenceront ces décisions.

- Ce qui est considéré comme classe 3 dans un pays devrait correspondre à la classe 3 dans les autres pays. L'exploitation sous irrigation de la classe 3 pourra être décidée par un pays parce qu'il considère devoir le faire pour des raisons sociales ou parce qu'il considère que compte tenu du coût de la main d'oeuvre ou de certaines matières premières, de son économie nationale, l'exploitation de ces terres sera économiquement valable, mais il n'empêche que ces terres ont les caractéristiques de la classe 3.

Si les classifications sont établies en suivant ces principes, tous les documents à une échelle nationale seront comparables entre eux et les planifications nationales en seront facilitées.

Au niveau régional, la compilation des documents sera possible, des décisions intéressant plusieurs pays pourront être prises en meilleure connaissance de cause, l'expérience de l'un pourra bénéficier à l'autre.

La normalisation des observations

Si ces principes sont admis, deux points sont essentiels pour assurer leur application.

i) Faire choix d'une classification existante ou mise au point d'une classification plus satisfaisante.

ii) Préciser les facteurs à observer et en normaliser les définitions.

.../...

Ces objectifs ont un caractère régional ; ils ne peuvent être atteints que par une étroite collaboration entre techniciens des pays intéressés, et des échanges de documents. Il s'agit en fait, de réaliser une collaboration qui dépasse l'initiative individuelle. Aussi, pourrions-nous demander que parmi les recommandations qui seront présentées par ce Séminaire, en figure une en vue de l'adoption ou de l'élaboration d'une classification des terres qui serait utilisée pour l'ensemble des pays du Proche Orient et de la normalisation des facteurs à observer dans les inventaires entrepris en vue de la classification des terres.

Pour notre part, nous pouvons assurer la collaboration immédiate du Liban dans pareille entreprise qui pourrait être mise sur pied avec l'aide de la F.A.O.

Annexes présentées :

Annexe 1 : Le personnel et le matériel dont dispose la section des sols de l'Institut de Recherches Agronomiques.

Annexe 2 : Les méthodes d'analyse en vigueur au laboratoire des sols de l'Institut de Recherches Agronomiques.

Annexe 3 : Les facteurs observés lors des inventaires des ressources en sols (Section des sols de l'Institut de Recherches Agronomiques).

.../...

R E S U M E

Les cartographies des sols au Liban ont été entreprises, depuis 1950, par différents groupes de travail. Presque toutes ces cartographies ont eu comme but de déterminer les surfaces irrigables. Le programme actuel qui doit couvrir l'entièreté du pays, vise à cartographier des données aussi précises que possible sur les différents aspects des terrains, en vue d'une intensification de leur exploitation.

Les techniques de cartographies adoptées par les pédologues de la section des sols de l'Institut de Recherches Agronomiques, sont inspirées des travaux exécutés par les groupes de cartographie du "C.S.I.R.O." (Australie). L'interprétation des documents fournis par les inventaires, en vue de l'irrigation, est basée sur les normes adoptées par le Bureau of Reclamation.(U.S.A.).

La classification des terres faite par le pédologue, doit être basée sur l'interprétation des facteurs physiques sans prendre en considération les facteurs économiques, sociaux ou autres. Une classification doit être valable à l'échelle nationale et même régionale pour permettre la planification.

Il est suggéré que le Séminaire formule une recommandation invitant les pays du Moyen Orient à adopter un même système de classification des terres. La mise au point de cette classification exige des travaux préliminaires qui pourraient être entrepris avec la collaboration de la F.A.O.

.../...



S U M M A R Y

Soil mapping in Lebanon was undertaken since 1950 by different working groups ; the soil surveys made aimed mainly to the determination of the irrigable areas.

The purpose of the actual program which will cover the whole country is the mapping in as an accurate way as possible of physical properties relative to various aspects of the soils in order to intensify their use.

Mapping techniques adopted by the soil scientists of the Soil Department of the Agricultural Research Institute are inspired from works accomplished by the soil mapping group of the C.S.I.R.O. (Australia). The interpretation of documents furnished by the U.S. Bureau of Reclamation.

Land classification made by a soil scientist should be based on the interpretation of physical factors only without consideration of economical, social or other factors. A land classification should be valid on a national scale and also on a regional one to allow the irrigation planning.

It is suggested that the Seminar issues a recommendation inviting the countries of the Middle East to adopt a common method of land classification. The adjusting of such classification system will necessitate some concerted efforts which can be undertaken in cooperation with the F.A.O.

A N N E X E 1

LE PERSONNEL ET LE MATERIEL DONT DISPOSE LA SECTION DES SOLS DE
L'INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES.

La section des sols de l'Institut de Recherches Agronomiques comprend actuellement :

- Deux ingénieurs pédologues assistés par deux techniciens pour les travaux de cartographie.

Ces deux ingénieurs ont en plus de la cartographie, un programme de recherches, l'un en micropédologie, l'autre en microbiologie des sols.

- Un ingénieur spécialiste en photographie aérienne et cartographie, assisté d'un dessinateur. Cet ingénieur a en charge tout ce qui concerne la restitution des levés pédologiques dont la majorité est exécutée à base de photos aériennes.

- Un ingénieur agronome assisté de deux techniciens, chargé d'essais sur la fertilité des sols inventoriés.

- Deux chimistes et dix préparateurs sont affectés au laboratoire des sols et d'analyse des plantes.

- Deux ingénieurs agronomes ont un programme spécial d'essais de fertilité des sols de la côte (plaine du Akkar).

- Compte tenu des programmes établis en fonction des besoins du pays, le personnel devrait être renforcé par :

- 1 ingénieur pédologue
- 1 ingénieur chimiste
- plusieurs assistants techniques

.../...

Le laboratoire des sols et d'analyse des plantes est équipé avec un appareillage moderne :

- Photomètres à flamme
- Colorimètres
- p.H.mètres
- Centrifugeuse
- Presse à membrane
- Densitomètres
- Matériel nécessaire pour la préparation des lames minces de roches et de sols.
- Microscope polarisant.

Très prochainement, un autoanalyseur Technicon sera mis en service.

Un équipement pour détermination des argiles par D.T.A. est prévu pour 1968.

A N N E X E 2

LES METHODES d'ANALYSES en VIGUEUR au LABORATOIRE des SOLS de
l'INSTITUT de RECHERCHES AGRONOMIQUES

- Granulométrie

Méthode de la pipette de Robinson ; destruction de la matière organique avec H_2O_2 ; dispersion au pyrophosphate de sodium. Détermination des sables grossiers (200 μ à 2 mm), des sables fins (50 à 200 μ), des sables très fins (20 à 50 μ), du limon (2 à 20 μ) et de l'argile (< 2 μ).

Il n'y a pas destruction préalable du calcaire ; celui-ci entre donc dans la composition granulométrique de l'échantillon.

Certaines observations, encore incomplètes, semblent prouver que le calcaire fin se trouve en grande partie dans la fraction limoneuse du sol.

- Humidité équivalente

Méthode de la centrifugeuse (1000 g)
(équivalent à la capacité de rétention à p.F. 2.6 - 2.8)

- La capacité de rétention à p.F. 2.5 et 3 :

Mesure à la presse à membrane avec manomètre normal.

- Le point de flétrissement permanent, p.F. 4.2 :

Mesure à la presse à plaque de porcelaine avec manomètre à mercure.

.../...

- La perméabilité au Laboratoire :

Sur échantillon passé au tamis de 2 mm, Détermination de la vitesse de filtration dans une colonne de terre, en cm./h.

- La densité apparente :

Détermination volumétrique sur le terrain au moyen d'un densitomètre à membrane, pesée après séchage à l'étuve.

- Calcaire total :

Dosage au calcinètre Bernard.

- Calcaire actif :

Méthode Drouineau, avec l'oxalate d'ammonium N/5 et titrage au permanganate de potassium N/10.

- Carbone organique :

Méthode Anne, mais sans ébullition. Attaque au bichromate de potassium et à l'acide sulfurique ; titrage au sel de Mohr.

- Azote total :

Méthode Kjeldahl.

- Bases échangeables :

Extraction au chlorure d'ammonium

Dosage du Ca et du Mg au Versenate par complexométrie.

Dosage du Na et du K au photomètre à flamme.

- La capacité d'échange :

Sur le résidu de filtration des bases échangeables, attaque à NaOH concentré puis distillation. Le distillat est récupéré dans l'acide borique et titré avec KCl N/10.

- Le p.H.

Au p.H.mètre ; 10 gr. de sol dans 25 cc d'eau ou de KCl.

A N N E X E 3

LES FACTEURS OBSERVES LORS DES INVENTAIRES DES RESSOURCES EN SOLS

(Section des sols de l'Institut de Recherches Agronomiques)

- Le sol : Le type de sol est inventorié au niveau de la série et classé, chaque fois que possible, dans le système de classification française et du "Soil Conservation Service" (7^e Approximation).

La description des profils se fait en suivant le schéma proposé par le "Guidelines for Soil Description" de la F.A.O.

La description de chaque série de sol, est accompagnée si possible des analyses chimiques et physiques et des caractéristiques hydrodynamiques.

- La pente : Les classes de pente adoptées sont :

très faible	de 0 à 3 %
faible	de 3 à 8 %
moyenne	de 8 à 20 %
forte	de 20 à 30 %
très forte	+ 30 %

Souvent les pentes très faibles et faibles sont groupées en une seule classe, de même les pentes fortes et très fortes.

- La profondeur du sol : Elle est mesurée jusqu'au substrat ou un obstacle important pour le développement des racines.

sol très peu profond	de 0 à 20 cm.
sol peu profond	de 20 à 50 cm.
sol moyennement profond	de 50 à 100 cm.
sol profond	de 100 à 150 cm.
sol très profond	plus de 150 cm.
	.../...

ANNEXE 3

- Roches, pierres, cailloux et graviers : observés à la surface du sol.

La définition de chacun de ces éléments est conforme à celle du "Soil Survey Manual".

Le pourcentage de recouvrement de la surface est noté suivant les classes suivantes :

Surface non rocheuse, pierreuse	de 0 à 2 %
" peu " "	de 2 à 10 %
" moyennement "	de 10 à 25 %
" rocheuse, pierreuse	de 25 à 50 %
" très rocheuse, pierreuse	de 50 à 90 %
" roches, pierres	+ de 90 %

- Le substrat : la nature du substrat est notée avec beaucoup de soin, principalement en ce qui concerne sa dureté et son mode de fissuration, ceci afin de déterminer ultérieurement les possibilités d'aménagement, de défoncement....

- L'occupation actuelle : elle est notée sous une forme très simplifiée :

- forêt,
- garrigue
- friche
- cultures annuelles : en sec
 en irrigué
- cultures arbustives : en sec
 en irrigué

- Le type d'aménagement : Pour les terrains aménagés en terrasses, la largeur, la forme et l'état des terrasses sont notés :

- largeur : moins de 6 m.
- plus de 6 m.

.../...

- Forme : terrasse avec muret
 - " avec talus enherbé
 - " avec talus d'épierrage

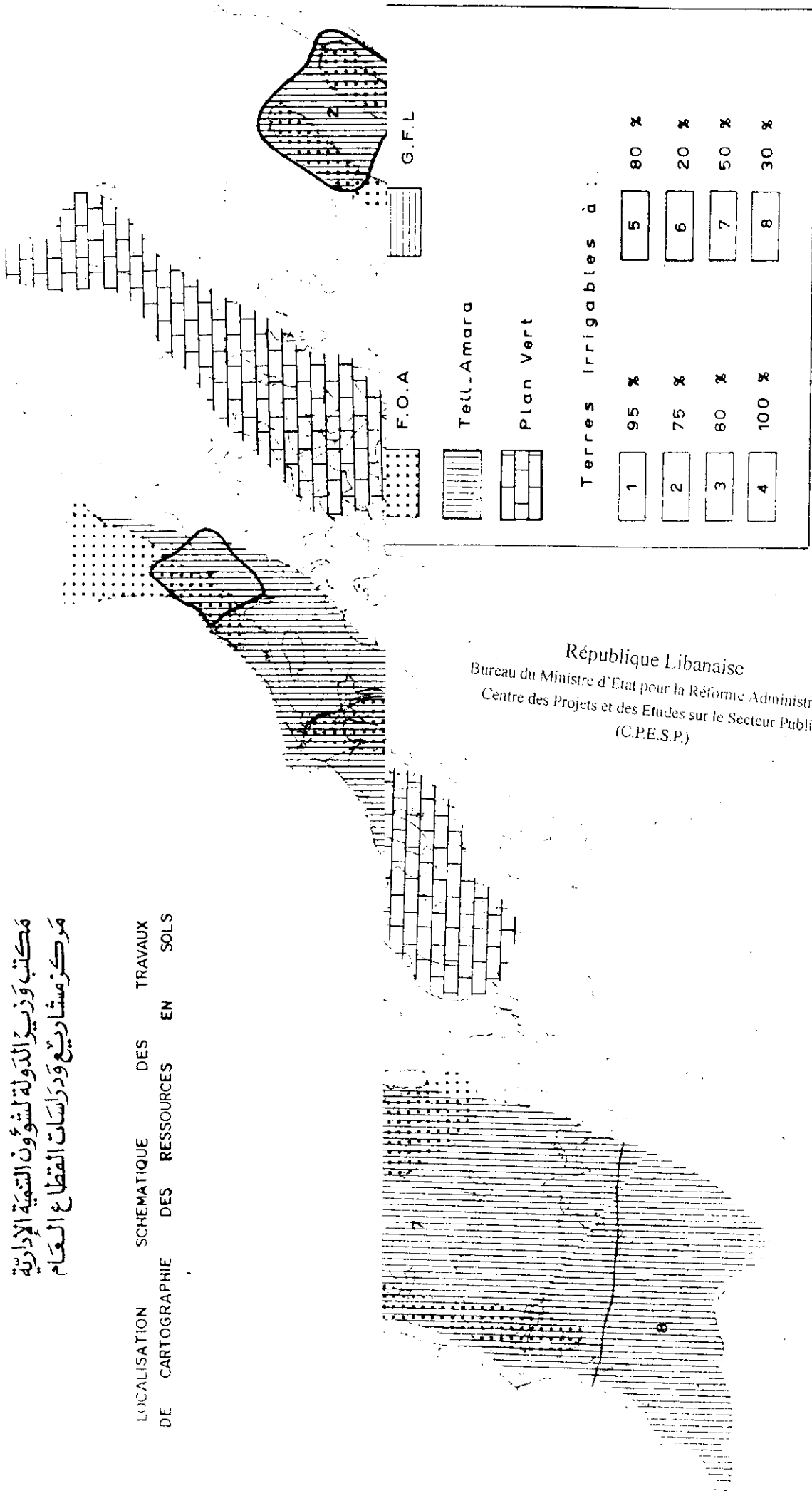
- Etat : a. - terrasse plane, régulière
 - " en pente, en maille
- b. - en bon état ou dégradé

- L'érosion : faible, modérée, sévère, suivant l'intensité des signes apparents.

الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

LOCALISATION SCHEMATIQUE DES TRAVAUX
DE CARTOGRAPHIE DES RESSOURCES EN SOLS



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.)